

GE Fanuc Automation

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Series 90™
Micro SPS

Anwenderhandbuch

GFK-1065D-GE *Juni 1997*

Die Begriffe Vorsicht, Achtung und Hinweis, wie sie in dieser Publikation verwendet werden

Vorsicht

In dieser Veröffentlichung werden VORSICHT-Hinweise verwendet, um darauf hinzuweisen, daß innerhalb der beschriebenen Geräte gefährliche Spannungen, Ströme, Temperaturen oder andere Bedingungen, die körperliche Schäden hervorrufen können, vorkommen.

Wo Unaufmerksamkeit entweder körperliche Schäden oder eine Beschädigung des Gerätes verursachen könnte, werden VORSICHT-Hinweise verwendet.

Achtung

ACHTUNG-Hinweise werden dort verwendet, wo das Gerät bei unsachgemäßer Vorgehensweise beschädigt werden könnte.

Hinweis

HINWEISE sollen nur die Aufmerksamkeit des Lesers auf Informationen lenken, die besonders wichtig für Verständnis und Bedienung des Gerätes sind.

RFI-Standards

Die speicherprogrammierbaren Steuerung Series 90 Micro sowie die zugehörigen Module halten die in Teil 15, Abschnitt J festgelegten FCC-Bestimmungen ein. Diese Bestimmungen verlangen, daß der folgende Hinweis veröffentlicht wird.

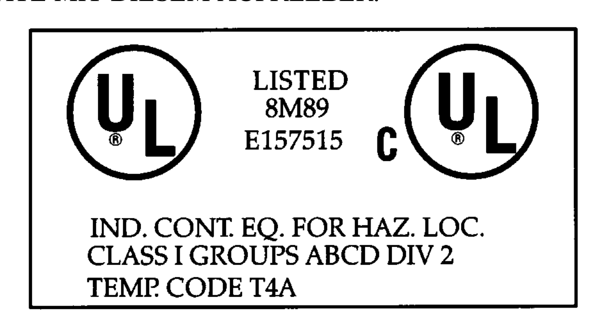
Hinweis

Dieses Gerät erzeugt und verbraucht Hochfrequenzenergie, die auch abgestrahlt werden kann; wird das Gerät nicht entsprechend den Vorschriften dieses Handbuches aufgebaut und verwendet, kann es den Funkverkehr stören. Das Gerät wurde geprüft und hält die Grenzwerte eines Computergerätes der Klasse A gemäß Teil 15, Abschnitt J der FCC-Vorschriften ein. Diese Vorschriften wurden festgelegt, um einen vernünftigen Schutz gegen solche Störungen zu schaffen, wenn ein Gerät in einer kommerziellen Umgebung betrieben wird. Wird dieses Gerät in einem Wohngebiet betrieben, ist mit schädlichen Störungen zu rechnen; in diesem Falle ist der Anwender verpflichtet, auf eigene Kosten entsprechende Maßnahmen zur Beseitigung dieser Störungen zu treffen.

LEERSEITE

Folgende Markierungen sind im *Series 90 Micro Anwenderhandbuch* für explosionsgefährdete Bereiche entsprechend Klasse 1, Abschnitt 2, erforderlich.

1. ALLE GERÄTE MIT DIESEM AUFKLEBER:



DÜRFEN NUR IN KLASSE I, ABTEILUNG 2, GRUPPEN A, B, C, D ODER IN NICHT EXPLOSIONSGEFÄHRDETEN BEREICHEN VERWENDET WERDEN.

2. VORSICHT - EXPLOSIONSGEFAHR - EIN AUSTAUSCH VON KOMPONENTEN KANN DIE EIGNUNG FÜR KLASSE 1, ABSCHNITT 2 AUFHEBEN.

3. VORSICHT - EXPLOSIONSGEFAHR - KLEMMEN SIE GERÄTE ERST AB, NACHDEM DIE VERSORGUNGSSPANNUNG ABGESCHALTET WURDE ODER WENN SIE SICHER SIND, DASS DER BEREICH NICHT EXPLOSIONSGEFÄHRDET IST.

LEERSEITE

Vorwort

Inhalt dieses Handbuches

Dieses Handbuch liefert die Informationen, die zur Integration einer speicherprogrammierbaren Steuerung Series 30 Micro in eine Vielzahl von Steuerungsanwendungen benötigt werden. Dieses Handbuch beschreibt Hardwarekomponenten, Installationsprozeduren, Systembetrieb und Wartung der SPS Series 90 Micro.

Änderungen in diesem Handbuch

Dieses Handbuch enthält Ausgabestand 3.0 der Series 90 Micro SPS. Hierzu gehören:

- Drei neue Modelle, um die die SPS-Produktfamilie Series 90 Micro erweitert wurde.

  IC693UAL006 Eine analoge Micro-SPS mit zwei Eingangskanälen, einem Ausgangskanal und 23 Punkten diskreter E/A. Dieses Gerät kann auf einfache Weise in Prozeßsteuerungen integriert werden, die PID- und Analogregelung benötigen. Da keine externen Signalwandler benötigt werden, verringern sich die Kosten für Verdrahtung und Hardware, der Platzbedarf sowie die Programmierzeit.

  IC693UDR010 Eine Micro mit 28 Punkten DC-Eingängen/DC- und Relaisausgängen und einer Stromversorgung. Zum Einsatz in Anwendungen, die Gleichspannungen zwischen 9,5 und 30 V benötigen.

  IC693UEX011 Eine Erweiterungseinheit mit 14 E/A-Punkten (8 DC-Eingänge und 6 Relaisausgänge). Bietet eine kostengünstige Lösung, die größere Anwendungen aufnehmen kann und kleineren Anwendungen die Möglichkeit zum Wachstum bietet.

- Sowohl die 28-Punkt-Einheiten (IC693UDR005/010 und IC693UAA007) als auch die 23-Punkt-Einheit (IC693UAL006) unterstützen bis zu vier 14-Punkt-Erweiterungseinheiten, wodurch sich bis zu 56 weitere E/A-Punkte am Grundgerät ergeben.

- An Port 1 der 14-Punkt Micro-SPS sowie an Port 2 der 28- und der 23-Punkt Micro-SPS steht Modbus RTU Slave-Protokoll zur Verfügung.

- An Port 2 der 28- und der 23-Punkt Micro-SPS stehen SNP/X Masterfunktionen zur Verfügung. Sie können die Series 90 Micros ohne andere Host-SPS und ohne externen Kommunikationsadapter betreiben.

- ASCII-Ausgang (Personenrufausgabe): Über den zweiten seriellen Port der 28- und 23-Punkt Micro-SPS können Sie Daten zu einem Drucker, Personenrufgerät oder einem anderen ASCII-Gerät schicken.

- Schnelleinschaltung: Die Einschalt-Diagnosefunktionen können über die Hardwarekonfiguration abgeschaltet werden. Sofern Ihre Anwendung kein außergewöhnlich schnelles Einschalten erfordert, sollten Sie die Einschalt-Diagnosefunktionen nicht abschalten.

- Der serielle Port 2 (bei 28-Punkt-Geräten) können Sie mit der Logicmaster 90 Konfigurationssoftware sowie mit der Funktion COMM_REQ im Kontaktplan konfigurieren. Für Port 2 kann nun eine eigene SNP ID konfiguriert werden.
- Bei der 28-Punkt Micro-SPS entfällt das einer kurzen (weniger als 1 Sekunde) Abschaltung folgende verzögerte Einschalten.
- Die Funktion DO IO wird unterstützt.

Darüberhinaus wurden in diesem Handbuch folgende weitere Änderungen durchgeführt:

- Eine Schnellstartanleitung (Kapitel 1), die Ihnen hilft, die Micro-SPS schneller zum Laufen zu bringen.
- Weitere Korrekturen und Erläuterungen; einschließlich zusätzlicher Indexeinträge.

Inhalt dieses Handbuches

Kapitel 1. Schnellstart. Kurze Prozeduren, um die Micro-SPS zum Laufen zu bringen. Beinhaltet „Häufig gestellte Fragen“ und „Programmierbeispiele“.

Kapitel 2. Einleitung. Überblick über funktionale und physikalische Daten. Beschreibt die Kompatibilität zu anderen Series 90 SPS und listet die technischen Daten des Geräts auf.

Kapitel 3. Installation. Beschreibt, wie die Micro-SPS installiert und zur Benutzung vorbereitet wird. Dieses Kapitel enthält Anweisungen zum Auspacken, Überprüfen und Installieren der Micro-SPS. Ebenfalls beschrieben wird der Anschluß an Programmiergeräte.

Kapitel 4. Prozeßverdrahtung. Netzanschluß, E/A–Anschlüsse und Verdrahtung der Micro-SPS.

Kapitel 5. Konfiguration. Konfiguration und Programmierung mit der Logicmaster 90 Micro Software oder dem Hand–Programmiergerät.

Kapitel 6. Schnelle Zählermodule. Eigenschaften, Betrieb und Konfiguration der schnellen Zählerfunktion.

Kapitel 7. Analoge E/A. Eigenschaften, Betrieb und Konfiguration der analogen E/A-Funktion; einer Eigenschaft der 23-Punkt Micro-SPS.

Kapitel 8. Systembetrieb. Systembetrieb der Micro-SPS, SPS–Zyklus, Ein– und Abschalten des Systems, die Systemuhren und Zeitglieder, die Systemsicherung über Paßworte und E/A–System.

Kapitel 9. Diagnosefunktionen. Führt durch die Fehlersuchprozeduren der Micro-SPS. Abschnitt 1 beschreibt die Blinkcodes der Selbsttest-LEDs. Abschnitt 2 beschreibt, wie die Micro-SPS mit Systemfehlern umgeht.

Anhang A. Ausführungszeiten. Tabellen, die angeben, wieviele Bytes die einzelnen Funktionen in einem Kontaktplanprogramm benötigen und wieviele Mikrosekunden sie zur Ausführung brauchen.

Anhang B. Referenztypen. Liste der Anwender- und Fehlermeldereferenzen. Tabellen der für E/A-Funktionen reservierten Speicheradressen.

Anhang C. SPS/Software-Querverweise. Vergleichende Auflistung der von Series 90 Micro und Series 90-20 unterstützten Anweisungen und Funktionsblöcke.

Anhang D. Serieller Port und Kabel. Beschreibung von seriellem Port, Schnittstellenwandler, und Kabeln für den Anschluß der SPS Series 90 über Series 90 Protocol (SNP).

Anhang E. Schnittstellenwandler. Ausführliche Beschreibung des für die SPS Series 90 verwendeten Schnittstellenwandlers von RS-422/RS-485 auf RS-232. Beschreibung des Minikonvertersatzes für den potentialgetrennten Repeater/Konverter bei SPS Series 90.

Anhang F. Kabel-Datenblätter. Datenblätter für die einzelnen Series 90 Kabeltypen, die normalerweise mit de Micro-SPS eingesetzt werden.

Anhang G. Anwendungsbeispiele für PDM und Impulsausgänge. Ein Beispiel für die Verwendung von Analog-E/A über ein Signalaufbereitungselement.

Anhang H. Anwendungsmöglichkeiten. Kurze Zusammenfassungen von Einsatzfällen der Micro-SPS.

Zugehörige Veröffentlichungen

Logicmaster*™ *90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch *(*GFK-0466 *)*

Series 90*™*-30/20/Micro, Referenzhandbuch (GFK-0467)

Workmaster*® *II PLC Programmiergerät, Betriebsanleitung (GFK-0401 *)*

Workmaster SPS-Informationszentrum, Betriebsanleitung *(*GEK-25373 *)*

Hand-Programmiergerät für SPS Series 90 ™***-30/20/Micro, Anwenderhan dbuch*** (GFK-0402)

SPS Series 90*™*-30, Installationshandbuch (GFK-0356)

SPS Series 90*™*-70, Installationshandbuch (GFK-0262)

SPS Series 90*™ *- serielle Kommunikation, Anwenderhandbuch (GFK-0582)

Series 90*™ *Micro Field-Prozessor, Anwenderhandbuch (GFK-0711)

Wichtige Produktinformation, Micro-SPS (GFK-1094)

Wichtige Produktinformation, Micro-Erweiterungseinheit (GFK-1474)

Datenblatt, 14-Punkt Micro-SPS (GFK-1087)

Datenblatt, 28-Punkt Micro-SPS (GFK-1222)

Datenblatt, 23-Punkt Micro-SPS (GFK-1459)

Datenblatt, Micro-Erweiterungseinheit (GFK-1460)

Kapitel 1

Schnellstart

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die Schritte, mit denen Sie Ihre Micro-SPS zum Laufen bringen können. Die Series 90 SPS-Produktlinie umfaßt Modelle unterschiedlicher Leistungsfähigkeit und speziellen Funktionen, die die Bedürfnisse eines großen Anwendungsbereiches abdecken. Aus diesem Grund müssen Sie Einzelheiten zu Ihrer speziellen Micro-SPS in weiteren Kapiteln dieses Handbuches nachschlagen. Eine Zusammenfassung der Eigenschaften und technischen Daten der einzelnen Micro-SPS-Modelle finden Sie in Kapitel 2.

Anzahl E/A-Punkte	E/A-Konfiguration	Stromversorgung	Bestellnummern
14	8 DC-Eingänge, 6 Relaisausgänge	100 bis 240 VAC	IC693UDR001
14	8 DC-Eingänge, 6 Relaisausgänge	12 bis 24 VDC	IC693UDR002
14	8 AC-Eingänge, 6 AC-Ausgänge	100 bis 240 VAC	IC693UAA003
14	8 DC-Eingänge, 6 Relaisausgänge (Erweiterungseinheit)	100 bis 240 VAC	IC693UEX011
23	13 DC-Eingänge, 1 DC-Ausgang, 9 Relaisausgänge, 2 Analogeingänge, 1 Analogausgang	100 bis 240 VAC	IC693UAL006
28	16 DC-Eingänge, 1 DC-Ausgang, 11 Relaisausgänge	100 bis 240 VAC	IC693UDR005
28	16 AC-Eingänge, 12 AC-Ausgänge	100 bis 240 VAC	IC693UAA007
28	16 DC-Eingänge, 1 DC-Ausgang, 11 Relaisausgänge	12 bis 24 VDC	IC693UDR010

Was Sie benötigen

- Eine der oben aufgeführten Micro-SPS
- Logicmaster 90-30/20/Micro Software (oder Logicmaster 90 Micro Software).
- Programmiergerät und passende Kabel: Workmaster® II oder CIMSTAR I Industriecomputer, einen IBM® AT, PS/2® oder anderen MS-DOS-kompatiblen Personalcomputer (mit 386er Mikroprozessor oder höher und 2 MB Speicher), oder ein Hand-Programmiergerät mit Kabel.
- RS-422 oder RS-232 Schnittstelle. Die Logicmaster 90 Software kann eine Workstation-Schnittstellenplatine (WSI), einen RS-422-Port, oder eine Standard-RS-232-Schnittstelle mit einem Schnittstellenumsetzer RS-422 auf RS-232 benutzen. Die WSI-Platine wird im Werk in den Workmaster II Computer eingebaut.
- Werkzeug zur Montage der Micro-SPS und zum Anschluß der Prozeßkabel.

Zum Betrieb mit der Logicmaster 90-30/20/Micro Software benötigt das Programmiergerät (der Computer):

- Mindestens 4 MB freien Platz auf der Festplatte.
- Mindestens 520 kB (532.480 Bytes) freien DOS-Anwenderspeicher für die WSI-Version; mindestens 564 kB (577.536 Bytes) freien DOS-Anwenderspeicher oder 520 kB und 42 kB im High Memory Area, Upper Memory Block, oder Expanded Memory. Einzelheiten finden Sie in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (*GFK-0466 *).*

Vorbereitungen

Zur Inbetriebnahme Ihrer Micro-SPS sind folgende Schritte erforderlich:

Schritt 1. Micro-SPS auspacken

Untersuchen Sie zunächst die Verpackung sorgfältig auf Beschädigungen. Packen Sie den Versandbehälter aus und überprüfen Sie seinen Inhalt. Notieren Sie alle Seriennummern. Einzelheiten finden Sie unter „Auspacken" in Kapitel 3.

Schritt 2. Micro-PLC installieren

Befestigen Sie die Micro-SPS auf einer senkrechten Oberfläche. Benutzen Sie hierzu Schrauben oder eine 35-mm-Profilschiene. Um die Micro-SPS herum müssen Sie auf allen Seiten zur Kühlung einen Freiraum von 50 mm belassen.

Einzelheiten finden Sie unter "Installationsbedingungen" und "Installation" in Kapitel 3.

Schritt 3. Erdung und Stromversorgung anschließen

- Damit Sie Ihre Micro-SPS sicher betreiben können, muß Ihre Installation die unter „Erdungsprozeduren" in Kapitel 3 aufgeführten Bedingungen erfüllen.
- Die Stromversorgungsanschlüsse entnehmen Sie bitte den Schaltplänen Ihrer Micro-SPS (siehe „Prozeßanschlüsse" in Kapitel 4).

Schritt 4. Einschalttest

Vorsicht

Beim Anschluß der Versorgungsspannung muß die Schutzabdeckung über den Anschlußklemmen der Klemmenleiste angebracht sein. Diese Abdeckung schützt gegen Stromschlag, der zu schweren oder sogar tödlichen Verletzungen führen kann.

Legen Sie die erforderliche Versorgungsspannung an das System an. Die Micro-SPS führt nun einen Selbsttest durch. Während dieses Tests blinkt die OK Anzeige. Nach einem fehlerfreiem Abschluß des Selbsttests leuchtet die OK Anzeige dauernd. Einzelheiten hierzu finden Sie unter „Einschalt-Selbsttest" in Kapitel 3.

Schritt 5. Programmiergerät an SPS anschließen

Schließen Sie ein Programmiergerät an den seriellen RS-422-Port (Port 1) der Micro-SPS an (Port 2 der 28- und 23-Punkt Micro-SPS unterstützen Konfiguration und Programmierung nicht). Einzelheiten zur Verkabelung finden Sie unter „Programmiergeräteanschluß" in Kapitel 3.

Falls erforderlich, installieren Sie die Logicmaster 90 Software auf Ihrem Programmiergerät. Einzelheiten zur Installation finden Sie in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (*GFK-0466 *).*

Schritt 6. Micro-SPS konfigurieren

Mit der Logicmaster 90 Software werden die Betriebsparameter der Micro-SPS auf die Anforderungen Ihres Systems eingestellt.

A. Starten Sie Ihren Computer unter DOS.

B. Geben Sie bei der DOS-Eingabeaufforderung **CD LM90** ein und drücken dann die **EINGABETASTE**.

C. Geben Sie **LM90** ein und drücken dann die **EINGABETASTE**.

D. Drücken Sie im Hauptmenü der Logicmaster 90 Software **SHIFT** + **F1**. Hierauf erscheint eine Liste der SPS-Modelle.

E. Wählen Sie aus dieser Liste Ihre Micro-SPS aus und drücken dann die **EINGABETASTE**.

F. Drücken Sie **F2**. Hierauf erscheint das Software-Konfigurationsmenü.

Einzelheiten zur Konfiguration finden Sie in den Kapiteln 5, 6 und 7. Wenn Sie Ihre Micro-SPS vollständig konfiguriert haben, können Sie mit **ESC** wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

Schritt 7. Kontaktplanprogramm eingeben

A. Drücken Sie **F2** im Logicmaster 90 Hauptmenü. Hierauf erscheint das Programmiersoftwaremenü.

B. Drücken Sie **F1**, Programmanzeige bearbeiten. Hierauf erscheint ein leerer Programmordner. Einzelheiten zum Einsatz der Programmiersoftware finden Sie in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (*GFK-0466 *)*. Ein Programmbeispiel für die Micro-SPS finden Sie in *Series 90™ SPS, Handbuch zum Selbststudium* (GFK-1104).

Vorsicht

Schalten Sie die Stromversorgung der Micro-SPS ab, ehe Sie die Prozeßverdrahtung anschließen.

Schritt 8. Prozeßverdrahtung anschließen

Allgemeine Angaben zur Verdrahtung und die Anschlußpläne der einzelnen Modelle der Micro-SPS finden Sie unter „Prozeßanschlüsse“ in Kapitel 4.

Häufig gestellte Fragen

1. Wodurch wird die Meldung “No Communications” [keine Datenverbindung] beim Umschalten auf MONITOR oder ONLINE verursacht?

Es gibt u.a. folgende Möglichkeiten:

- Der konventionelle Speicher (mindestens 545 kB) in Ihrem Personalcomputer reicht nicht aus, um die Logicmaster 90 Kommunikationstreiber zu laden.

Überprüfen Sie, ob die Datei config.sys in Ihrem Computer richtig konfiguriert wurde. Einzelheiten zur Konfiguration Ihrer Datei config.sys finden Sie in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (* GFK-0466 *)*. Weiterführende Hilfe können Sie über Ihre zuständige Vertretung von GE Fanuc erhalten.

- Diskrepanz bei der Konfiguration zwischen Logicmaster 90 in Ihrem Computer und der SPS-Konfiguration.

Stellen Sie sicher, daß bei Computer und SPS jeweils die gleichen Werte für Übertragungsgeschwindigkeit und Parität eingestellt sind. Drücken Sie **F2** im Logicmaster 90 Hauptmenü, um die Konfigurationssoftware aufzurufen. Zur Überprüfung der Computereinstellungen drücken Sie **F7**, Programmiergerätemodus, dann **F4**, Einstellung des seriellen SPS-Ports. Zur Überprüfung der SPS-Einstellungen drücken Sie **F1**, E/A-Konfiguration. Die in der SPS eingestellten Werte für Übertragungsgeschwindigkeit und Parität werden im Software-Konfigurationsmenü angezeigt.

- Defekte Kabel zwischen Ihrem Computer und der SPS, oder ein defekter oder fehlender RS-232/RS-422-Schnittstellenwandler.

Die Installation des Schnittstellenwandlers ist in Anhang E zu diesem Handbuch beschrieben.

2. Wie werden die schnellen Zähler eingestellt?

Mit der Logicmaster 90 Konfigurationssoftware oder einem Hand-Programmiergerät geben Sie die gewünschten schnellen Zähler (HSC) frei. Soll der HSC einen Ausgang ansteuern, müssen Sie diesem Ausgang in der Softwarekonfiguration freigeben und sein Bit „Ausgang freigeben“ in Ihrem Programm oder in den Datentabellen setzen. Ist zum Beispiel bei HSC 1 der Ausgang freigeben und ist das Bit „Ausgang freigeben“ %Q505 gesetzt, steuert er Q1. (HSC1 schreibt kontinuierlich in die Speicheradresse %AI06.) Der nachstehende Strompfad ist ein Beispiel, in dem das Bit „Ausgang freigeben“ für HSC 1 gesetzt wird.

```
|
|FST SCN
|%S0001      +------+
+--] [-------+MOVE_|
|            | BIT |
|            |     |
|            |     |
|            +IN  Q+----------------------%Q0505
|            | LEN |
|            |00003|
|            +------+
```

Weitere Informationen finden Sie unter „Schneller Zähler/CPU-Schnittstelle“ in Kapitel 6 dieses Handbuchs.

In der Standardeinstellung zählen einfache Zähler (Typ A) und schnelle A-Quad-B-Zähler (Typ B) kontinuierlich und setzen sich automatisch zurück, wenn eine obere oder untere Zählgrenze erreicht ist. Ein HSC vom Typ A kann auch für einmaliges Zählen konfiguriert werden. In dieser Zählart läuft der Zähler bis zur Zählgrenze plus 1 und bleibt dann stehen.

Beim Einmalzählen kann der HSC über das Programm mit einer Kommunikationsanforderungsfunktion (COMM_REQ) rückgesetzt werden, die eine Null in den Akkumulator einträgt. Alternativ kann der Zähler auch über den Voreinstellungs-Eingang rückgesetzt werden. Wurde der Voreinstellungs-/Strobe-Parameter des Zählers auf PRELOAD [Voreinstellung] (Standardeinstellung) eingestellt, wird der konfigurierte Voreinstellungswert in den Akkumulator geladen, wenn das Voreinstellungs-/Strobe-Signal aktiv wird. Wurde zum Beispiel PRELOAD konfiguriert und der Standard-Voreinstellungswert 0 verwendet, setzt ein Eingangssignal an I2 den Akkumulator von HSC 1 zurück.

Angaben zur Verdrahtung finden Sie in den Diagrammen unter „Schneller Zähler - Eingänge“ und den Schaltbildern unter „Allgemeine Verdrahtungsprozeduren“ in Kapitel 4.

Vorsicht

Die HSCs arbeiten weiter, wenn die Micro-SPS von RUN auf STOP wechselt. Ebenso bleiben die HSCs über ein Abschalten und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung im RUN-Modus. Ein Zähler, der bei Spannungsausfall lief, wird bei Spannungsrückkehr weiterlaufen.

3. Wie kann ich die Micro-SPS programmieren?

Mit einem Hand-Programmiergerät (IC693PRG300) oder mit Logicmaster 90 Software (IC640HWP300, einschließlich 2 Meter Programmierkabel) in einem Personalcomputer unter MS-DOS. Der Personalcomputer muß mindestens mit einem 386er Prozessor und 2 MB RAM ausgestattet sein.

Eine Programmieranleitung für neue Benutzer finden Sie in Anhang A von *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (* GFK-0466 *)*. In Kapitel 4 von *Series 90™-30/20/Micro, Referenzhandbuch* (GFK-0467) finden Sie Beschreibungen und Beispiele der für die Micro-SPS benutzen Programmierbefehle.

4. Was muß ich bei einer Meldung “Password disabled” [Paßwort gesperrt] oder “insufficient privilege” [Zugriffsrecht unzureichend] tun?

Für diese Meldung kann es zwei Gründe geben:

- Im Software-Konfigurationsmenü der Micro-SPS wurde Paßwort auf DISABLE [gesperrt] eingestellt.

Die Standardkonfiguration für Paßwort ist ENABLE [freigegeben]. Wird es auf DISABLE [gesperrt] geschaltet und in die Micro-SPS gespeichert, ist die Einstellung dauerhaft. Wird die Konfiguration wieder zurück auf ENABLE eingestellt und gespeichert, erscheint die Meldung “password disabled” [Paßwort gesperrt] und die Speicherung wird nicht durchgeführt. Sie können entweder die Konfiguration wieder zurück auf DISABLE setzen oder mit einem Hand-Programmiergerät (HHP) Programm und Konfiguration löschen und damit die Standardkonfiguration wiederherstellen.

- Die in der Softwarekonfiguration eingestellte und abgespeicherte Berechtigung ist unzureichend.

Das OEM-Paßwort kann nicht überschrieben werden. Um das OEM-Paßwort zu löschen, müssen Sie mit dem HHP den SPS-Speicher löschen.

Wurde im Menü der Ebene 4 ein Paßwort eingestellt und dann vergessen, können Sie es überschreiben. Die Vorgehensweise wird in Kapitel 5 von *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (* GFK-0466 *)* beschrieben. (Sie benötigen hierzu die Original-Programmdisketten).

5. Was bedeutet es, wenn die OK LED blinkt oder die RUN LED nicht leuchtet?

Bei jedem Einschalten führt die CPU einige Sekunden lang einen Selbsttest durch. Während dieses Selbsttests blinkt die OK LED. Im Anschluß an den Test leuchtet sie stetig.

Bleibt die RUN LED beim Wechsel in die Betriebsart RUN dunkel, kann die Ursache in einer unzulässigen Konfiguration oder einem fatalen Fehler in der CPU-Fehlertabelle liegen.

Programmierbeispiele

Test-Strompfad

Im nachstehenden Test-Strompfad schaltet ein Eingang I1 einen Ausgang Q1 durch.



Einschaltverzögerungs-Timer

Im nachstehenden Kontaktplan schaltet die Setzspule M0001 den Timer ein. Dieser zählt auf 5 Sekunden (00050 x 0,10s) und aktiviert dann %M0002. %M0002 schaltet den Ausgang %Q0001 durch, aktiviert %M0003, um den Timer zurückzusetzen, und setzt M0001 zurück.

```
|[  START DES KONTAKTPLANBEISPIELS   ]
|
|[     VARIABLENVEREINBARUNGEN      ]
|
|[      BLOCKVEREINBARUNGEN ]
|
|[     START DER PROGRAMMLOGIK     ]
|
|FST_SCN                               %M0001
+——] [————————————————————————————————-(S)——|
|
| M0001      +—————-+                  %M0002
+——] [———————+ONDTR_+———————————————————( )——|
|            |0.10s |
|            |      |
|%M0003      |      |
+——] [———————+R     |
|            |      |
|     CONST —+PV    |
|     00050  +——————+
|             %R0001
|
|%M0002                                %Q0001
+——] [—————————————————————————————————( )———|
|
|%M0002                                %M0003
+——] [—————————————————————————————————( )———|

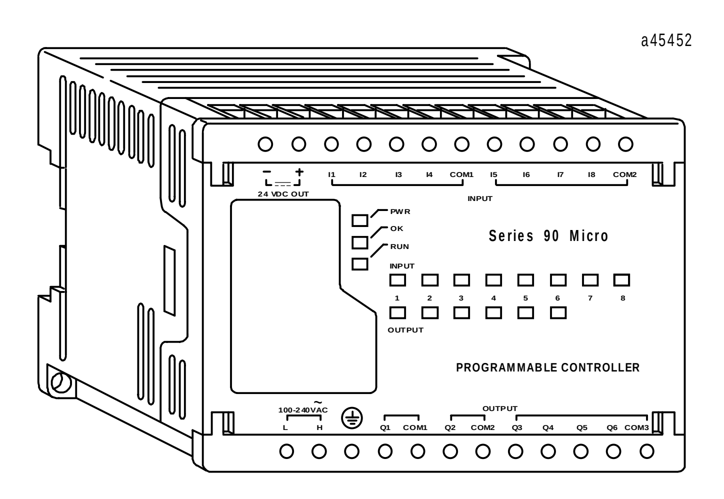
+%M0002                                %M0001
+——] [—————————————————————————————————(R)——|
|
[      ENDE DER PROGRAMMLOGIK    ]
```

Kapitel 2 Einleitung

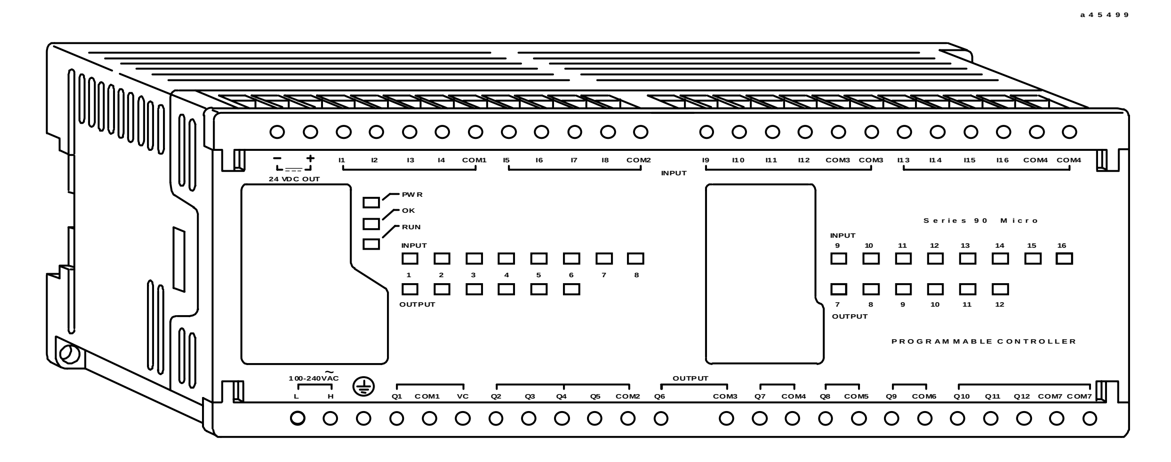
Die SPS Series 90 Micro bietet eine Vielzahl von Eigenschaften, hierunter:

- Kompatibilität zur Logicmaster 90-30/20/Micro Programmiersoftware
- Unterstützung des 90-30 Hand-Programmiergerätes (HHP)
- Eine Alarmprozessorfunktion
- Paßwortschutz zur Einschränkung des Zugriffs auf den SPS-Inhalt
- Eine integrierte schnelle Zählmodulfunktion, die als vier Zähler vom Typ A oder als ein Zähler vom Typ B und ein Zähler vom Typ A konfiguriert werden kann (nur Micro-SPS mit DC-Eingängen/Relaisausgängen)
- Zwei Potentiometer, die die Einstellung analoger Eingangswerte für %AI16 und %AI17 gestatten (mit konfigurierbarem Filter).
- Konfigurierbare Softwarefilter der diskreten Eingänge
- Series 90 (SNP) und SNP Extended (SNPX), sowie RTU-Slave-Kommunikationsprotokolle
- Eine für bis zu vier Eingänge einstellbare Impulsfang-Eingangsfunktion, die Impulse mit einer Mindestbreite von 100 Mikrosekunden erkennt.
- Ausgänge mit Impulsfolgen- und Pulsdauermodulation (nur Micro-SPS mit DC-Ausgang)
- Kompatibilität zu 14-Punkte-Erweiterungseinheit (23- und 28-Punkt Micro-SPS).
- Personenrufausgabefunktion, die für die Ausgabe einer vorgegebenen Zeichenfolge aus dem seriellen Port 2 konfiguriert werden kann (23- und 28-Punkt Micro-SPS).
- Zwei analoge Eingänge und einen analogen Ausgang (23-Punkt Micro-SPS)

Die Hardware der Micro-SPS besteht aus einem einzelnen Modul, das CPU-, E/A- und Stromversorgungsfunktionen in sich vereint (Abbildung 2-1). Das kompakte und leichte Gerät ist für Montage auf 35-mm DIN-Profilschienen oder für Schalttafeleinbau ausgelegt.



Typische 14-Punkt Micro-SPS



Typische 28-Punkt Micro-SPS

Abbildung 2-1. Series 90 Micro speicherprogrammierbare Steuerungen

Kompatibilität

- Logicmaster 90-30/20/Micro Software(IC641SWP301, 304, 306, 307), Ausgabestand 8.01 oder höher
- Series 90-30 Firmware Ausgabestand 5.0 oder höher
- Series 90-30 Hand-Programmiergerät (IC693PRG300)
- Series 90 Protokoll (SNP und SNPX) und RTU Slave-Protokoll
- Series 90-20 SPS (Micro SPS mit Relaisausgang – nur IC693UDR005/010 und UAL006)

Tabelle 2-1. Konfigurations-/Programmier-Softwareversionen für Teilkompatibilität

Logicmaster 90 Softwareversion	Speichern in Micro Ausg. 2 oder niedriger	Speichern in Micro Ausg. 3 oder höher	Laden von Micro Ausg. 2 oder niedriger	Laden von Micro Ausg. 3 oder höher
8.00 oder höher	Nein	Ja	Ja	Ja
5.01 oder höher	Ja	Ja	Ja	Nein
6.01 oder höher	Ja	Ja	Ja	Nein

Tabelle 2-2. Kompatibilität Micro zu Micro

Komponente	Ausg. 3 liest von Memcard, geschrieben von Ausg. 2 Micro	Ausg. 2 liest von Memcard geschrieben von Ausg. 3 Micro
Programm	Ja	Ja
Register	Ja	Nein
Konfiguration	Ja	Nein

Anweisungen und Funktionsblöcke

Die SPS Serie 90 Micro unterstützt die meisten Anweisungen und Funktionsblöcke der 90-30. Ausführliche Angaben und Anwendungsbeispiele finden Sie in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (* GFK-0466 *), Series 90™-30/20/Micro, Referenzhandbuch (GFK-0467)* und *Hand-Programmiergerät für SPS Series 90™-30/20/Micro, Anwenderhandbuch* (GFK-0402).

In Anhang A dieses Handbuches finden Sie eine Zusammenfassung der von der SPS Serie 90 Micro unterstützten Anweisungen.

Funktionsbeschreibung

Die Micro-SPS enthält eine CPU-Platine, eine E/A-Platine und eine Stromversorgungs-Platine. Abbildung 2 gibt einen Überblick über die Ein- und Ausgänge der Micro-SPS sowie über die von den einzelnen Platinen ausgeführten Funktionen.

CPU-Platine

Die CPU enthält das Anwenderprogramm, führt es aus und tauscht mit dem Programmiergerät (Hand-Programmiergerät oder Computer mit Logicmaster 90-30/90-20/Micro Software) Daten aus. Die wichtigsten Eigenschaften der CPU-Hardware der Micro-SPS sind in Tabelle 2-3 aufgeführt.

Tabelle 2-3. CPU-Funktionen

14-Punkt Micro-SPS	23- und 28-Punkt Micro-SPS
H8/3003 Mikroprozessor mit 9,84 MHz Einschalt-Rücksetzschaltung Interrupt für Spannungsausfall-Warnung (2,0 ms) Interne Merker -1024 Vier konfigurierbare schnelle Zähler (5 kHz)	
512K x 8 sektorierter Flash-Memory für Betriebssystem und nichtflüchtige Speicherung des Anwenderprogramms (3 k Worte Flash-Memory für Anwenderprogramme)	256K x 16 sektorierter Flash-Memory für Betriebssystem und nichtflüchtige Speicherung des Anwenderprogramms (6 k Worte Flash-Memory für Anwenderprogramme)
32 kB kapazitiv gepufferter RAM (Datenerhalt über 3 bis 4 Tage mit abgeschalteter Spannung bei 25°C).	64 kB RAM, gepuffert mit Lithiumbatterie; Echtzeituhr gepuffert mit Lithiumbatterie.
Maximale Programmgröße von 3 k Worten	Maximale Programmgröße von 6 k Worten
Register -256 Worte	Register – 2 k Worte
Typische Zykluszeit: 1,8 ms/k Programm (Boolesche Kontakte)	Typische Zykluszeit: 1,0 ms/k Programm (Boolesche Kontakte)
Einen seriellen RS-422-Port, der SNP-, SNPX- und RTU Slave-Protokolle unterstützt.	Zwei serielle RS-422-Ports: Port 1 unterstützt SNP/SNPX-Slave-Protokolle; Port 2 unterstützt SNP/SNPX-Slave- und Master-Protokolle sowie TRU Slave-Protokoll (Port 2 unterstützt nicht das HHP).
	Kann bis zu vier Erweiterungseinheiten unterstützen.

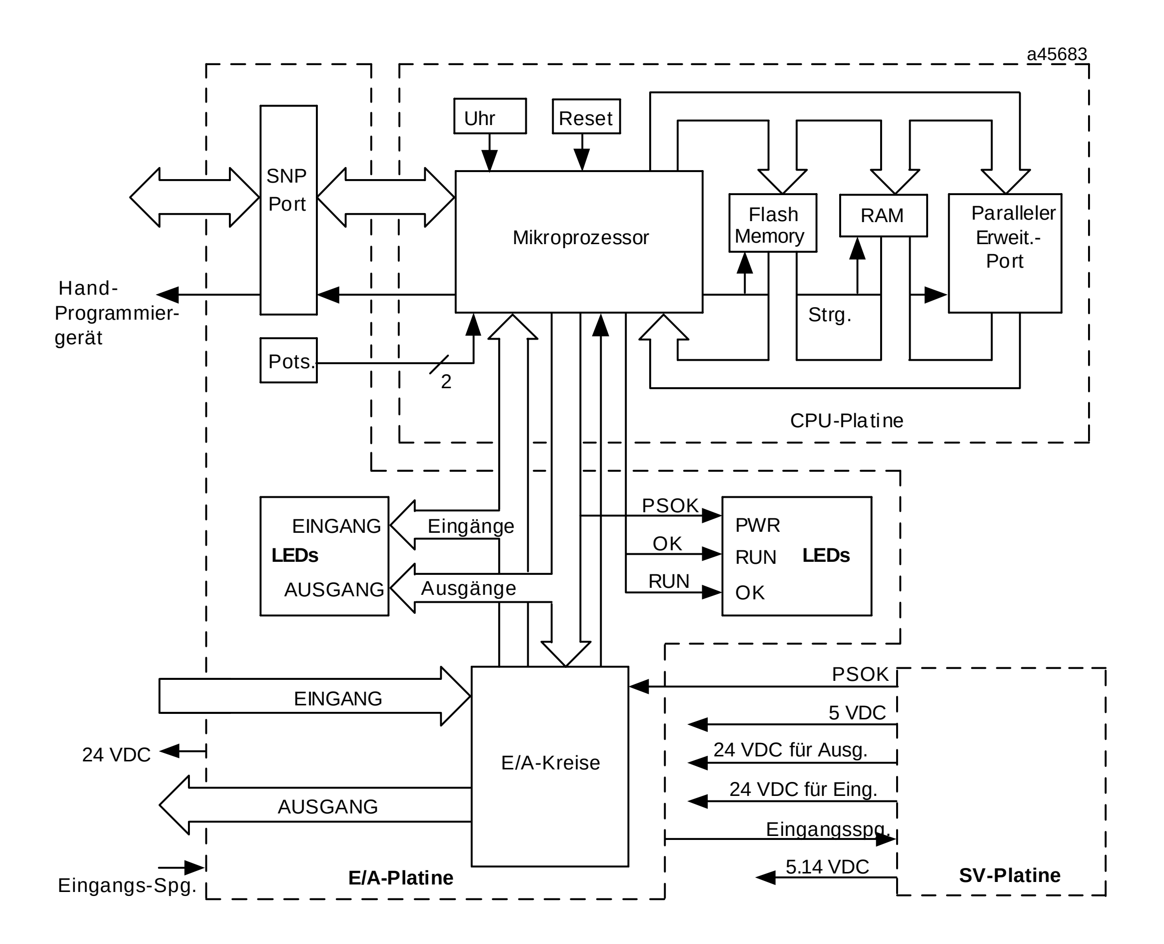


Abbildung 2-2. Micro-SPS - Blockschaltbild

Schnelle Zähler (IC693UDR011/002/005, IC693UAL006, IC693UDR010)

Die SPS Serie 90 Micro besitzt vier integrierte schnelle Zähler. Jeder Zähler kann Impulsfolgen bis zu 5 kHz direkt verarbeiten. Solche Zählfolgen fallen bei industriellen Steuerungsanwendungen wie z.B. Zählerprüfung, Turbinen-Durchflußmessung, Geschwindigkeitsmessung, Materialwirtschaft, Bewegungssteuerung und Prozeßsteuerung an. Durch die Direktverarbeitung kann der HSC Eingangssignale erkennen und mit Ausgangssignalen reagieren, ohne dazu mit der CPU Daten austauschen zu müssen.

Die schnellen Zähler können in einer von zwei Betriebsarten konfiguriert werden:

A4 – vier identische und voneinander unabhängige einfache Zähler (Typ A), die vorwärts und rückwärts zählen können.
B1–3, A4 – Zähler 1-3 als ein Zähler vom Typ B konfiguriert; Zähler 4 als Zähler Typ A.

In beiden Betriebsarten kann jeder Zähler für sich freigegeben werden. Jeder Zähler kann für Vorwärts- oder Rückwärtszählung (Voreinstellung ist Vorwärtszählung) und für positive oder negative Flankenerkennung (Voreinstellung ist positive Flanke) konfiguriert werden.

Die schnelle Zählfunktion wird mit dem Hand-Programmiergerät der Serie 90-30 oder 90-20 oder mit der Logicmaster 90-30/20/Micro Softwarekonfiguratorfunktion konfiguriert. Zahlreiche Eigenschaften können auch vom Anwenderprogramm aus mit dem COMM_REQ Funktionsblock konfiguriert werden.

Zählertyp A

Die Eingangssignale eines Zählers vom Typ A erhöhen einen 16-Bit-Akkumulator und ein Voreinstellungs-/Strobe-Eingang, über den entweder der Akkumulator mit einem vom Anwender definierten Wert vorgeladen werden kann (PRELOAD-Modus) oder der den Akkumulator in ein 16-Bit-Register übernimmt (STROBE-Modus).

Die vier Zähler vom Typ A übergeben der SPS 15 Worte %AI-Daten oder 16 Bits %I-Daten. Sie empfangen von der SPS 16 Bits %Q-Daten. Jeder Zähler besitzt zwei diskrete Eingänge und einen diskreten Ausgang.

Zählertyp B

Zählertyp B liefert eine AQUADB-Zählfunktion. Ein AQUADB-Eingangssignal besteht aus zwei Signalen (*A* und *B*). Bei A-Quad-B-Zählung wird bei jedem Umschalten von *A oder B* gezählt. Der Zähler verwendet das Phasenverhältnis zwischen A und B, um die Zählrichtung zu bestimmen.

DC-Ausgang (IC693UDR005/010, UAL006)

Der schnelle DC-Ausgang (%QI) kann für Pulsdauermodulation (PDM), Impulsfolge oder HSC-Ausgang konfiguriert werden. Der Zählerkanal 1 kann jeweils nur für eine dieser Ausgangsarten konfiguriert werden. Da der AQUADB-Zählmodus die Kanäle 1 bis 3 belegt, können Pulsdauermodulation und Impulsfolge nicht ausgegeben werden, wenn eine Zähler Typ B konfiguriert wurde.

PDM-Ausgabe

Die Frequenz des Pulsdauermodulations-Ausgangssignals (19 Hz bis 2 kHz) wird über einen Wert eingestellt, der in die Speicheradresse %AQ2 eingetragen wird. Ein PDM-Tastverhältnis (die Zeit, die das Signal aktiv ist, verglichen mit der Signalperiode) zwischen 0 und 100% kann über einen Wert eingestellt werden, der in die Speicheradresse %AQ3 eingetragen wird.

Impulsausgabe

Die Frequenz (10 Hz bis 2 kHz) der Impulsfolge wird über einen Wert eingestellt, der in die Speicheradresse %AQ123 eingetragen wird. Die Anzahl der auszugebenden Impulse (0 bis 32767) wird über einen Wert eingestellt, der in die Speicheradresse %AQ124 eingetragen wird.

Personenrufausgabe (IC693UDR005/010, UAL006)

Mit dieser Funktion können Sie über eine COMM_REQ-Anweisung (Kommunikationsanforderung) in einem Kontaktplanprogramm eine vorgegebene Bytefolge über den seriellen Port ausgeben. Die Micro-SPS kann automatisch eine Meldung an einen entfernten Punkt zu einem Gerät schicken, das einen ASCII-Text anzeigen kann (z.B. einem Personenrufgerät). Als Beispiel für den Einsatz der Personenrufausgabe beim Auftreten eines bestimmten von der SPS erkannten Alarmzustandes könnte die SPS eine COMM_REQ-Anweisung ausführen, über die automatisch an dem am seriellen Port angeschlossenen Modem eine Nummer gewählt wird. Wurde die COMM_REQ-Anweisung zur automatischen Wahl erfolgreich ausgeführt, könnte über eine zweite COMM_REQ-Anweisung eine ASCII-Zeichenfolge zu dem Personenrufgerät gesendet und dort vom Benutzer gelesen werden. Mit einer dritten COMM_REQ-Anweisung wird dann das Personenrufgerät wieder abgeschaltet.

E/A-Platine

Die E/A-Platine liefert die Schnittstelle zu den Anschlüssen für Ein- und Ausgänge und Stromversorgung auf der Frontplatte der Micro-SPS.

Eingangskreise

DC-Eingangskreise (IC693UDR001/002/005/010, UEX011, UAL006)

Die DC-Eingangskreise filtern die 24-V-DC-Eingangssignale und bereiten sie so auf, daß sie vom CPU-Modul ordnungsgemäß erkannt werden können. Die Eingangspunkte können entweder mit positiver oder mit negativer Logik benutzt werden.

Die DC-Eingänge können als reguläre Eingänge oder zur Erzeugung von Zähl- und Voreinstellungs-/Strobe-Eingangssignalen für schnelle Zähler verwendet werden. Einzelheiten zum Betrieb der schnellen Zähler finden Sie in Kapitel 6.

AC-Eingangskreise (IC693UAA003/007)

An die AC-Eingangskreise können Signale mit 120 VAC, 50/60 Hz angeschlossen werden. Die Eingangsdaten sind zu einem weiten Bereich von Anwendergeräten kompatibel (z.B. Drucktasten, Endschalter oder elektronische Näherungsschalter).

Potentiometereingänge (Alle Modelle)

Über zwei Potentiometer können Sie die Werte in den Analogregistern %AI16 und %AI17 einstellen. Die Potentiometer können mit einem kleinen Schraubendreher durch ein Loch in der Frontplatte der Micro-SPS verstellt werden (siehe Abbildung 2-3.).

Die Potentiometer können zum Beispiel zum Einstellen der Schwellwerte bei logischen Beziehungen zu anderen Ein- und Ausgängen verwendet werden.

Ausgangskreise

Relais-Ausgangskreise (IC693UDR001/002/005/010, UEX011, UAL006)

Die Niederspannungssignale von der CPU können über die mit jeweils 2 A belastbaren potentialgetrennten Schließerkontakte Relaisgeräte steuern. Die Relaisausgänge sind nicht abgesichert, so daß der Anwender zum Schutz der Ausgänge externe Sicherungen vorsehen muß. Die Ausgänge können als reguläre Ausgänge oder als vom schnellen Zähler gesteuerte Ausgänge konfiguriert werden.

AC-Ausgangskreise(IC693UAA003/007)

Die AC-Ausgangspunkte liefern Signale mit 120/240 VAC, 50/60 Hz, 0,5 A.

DC-Ausgangskreis(IC693UDR005/010, IC693UAL006)

Der DC-Ausgangskreis liefert eine Ausgangsspannung von 24 VDC. Der Ausgang kann als normaler DC-Ausgang, als vom schnellen Zähler gesteuerter Ausgang, als Impulsfolgeausgang oder als Pulsdauermodulations-Ausgang.

Analoge E/A (IC693UAL006)

Die 23-Punkt Micro-SPS besitzt zwei Analog-Eingangskanäle, die in der SPS auf %AI0018 und %AI0019 abgebildet werden. Im Spannungsmodus beträgt der Analog/Digitalbereich (A/D) 0 bis 32.000 Zählwerte (entspricht einem Eingangssignal 0 - 10 V). Im 0-20 mA Strommodus entspricht der A/D-Bereich von 0 bis 32.000 Zählwerten einem Eingangssignal 0-20 mA. Im 4-20 mA Strommodus entspricht der A/D-Bereich von 0 bis 32.000 Zählwerten einem Eingangssignal 4-20 mA.

Der Analog-Ausgangskanal wird auf %AQ0012 abgebildet. Im Spannungsmodus entspricht der Ausgangskanal-Digital/Analogbereich von 0 bis 32.000 Zählwerten einem Ausgangssignal von 0-10 V. Im 0-20 mA Strommodus entspricht ein Bereich von 0 bis 32.000 Zählwerten einem Ausgangssignal von 0-20 mA. Im 4-20 mA Strommodus entspricht ein Bereich von 0 bis 32.000 Zählwerten einem Ausgangssignal von 4-20 mA.

E/A-Anschlüsse

Serielle Ports

Port 1 der Micro-SPS soll als serieller Port für das Programmiergerät benutzt werden. Die 23- und 28-Punkt Micro-SPS besitzen einen zweiten seriellen RS-422-kompatiblen Port zum Anschluß von Überwachungsgeräten.

Serielle Kommunikations-Protokolle

Tabelle 2-4. Unterstütze Kommunikationsprotokolle

Micro-SPSs	SNP/SNPX	SNPX Master	RTU Slave
14 Punkte	Port 1 alle Ausgabestände	nicht unterstützt	Port 1 Ausg.. 3.00 und höher
23 Punkte	Ports 1 und 2, Ausg. 3.00 und höher	Port 2 Ausg. 3.00 und höher	Port 2 Ausg. 3.00 und höher
28 Punkte	Ports 1 und 2, Ausg. 2.01 und höher	Port 2 Ausg. 3.00 und höher	Port 2 Ausg. 3.00 und höher

SNP/SNPX

An Port 2 der 23- und 28-Punkt Micro-SPS werden die unter „SNP-Befehle“ in *SPS Series 90™ - serielle Kommunikation, Anwenderhandbuch* (GFK-0582) beschriebenen SNP(X) Master-Befehle in vollem Umfang unterstützt.

RTU-Slave

Diese Funktion wurde entsprechend der Spezifikation in *SPS Series 90™ - serielle Kommunikation, Anwenderhandbuch* (GFK-0582) implementiert. Das in der Micro-SPS implementierte RTU ist eine Untermenge des seriellen Kommunikationsprotokolls „Modbus™ Remote Terminal Unit“. RTU-Protokoll wird nur in der 4-Draht-Implementierung unterstützt. In Tabelle 2-5 sind die von der Micro-SPS unterstützen Funktionscodes aufgelistet.

Tabelle 2-5. RTU-Funktionscodes

Funktionscode	Beschreibung
1	Ausgangstabelle lesen
2	Eingangstabelle lesen
3	Register lesen
4	Analogeingang lesen
5	Einzelnen Ausgang fixieren (schreiben)t
6	Einzelnes Register voreinstellen
7	Ausnahmestatus lesen
8	Prüfschleifen-Wartung
15	Mehrere Ausgänge fixieren (schreiben)
16	Mehrere Register voreinstellen
17	Gerätetyp melden
67	Notizblockspeicher lesen

Beim 14-Punkt-Gerät wurde eine zusätzliche Funktion realisiert, die automatisch erkennt, ob die Konfigurations- und Programmiersoftware mit der Micro-SPS verbunden ist. Wird RTU als aktives Protokoll verwendet, erkennt die Firmware automatisch, daß ein Programmiergerät vorhanden ist. Sie brauchen dann zur Kommunikation nur noch mit der Benutzung der Konfigurations- und Programmiersoftware für die 14-Punkt Micro zu beginnen.

Port 1 (alle Modelle)

Eine 15-polige Buchse vom Typ D auf der Vorderseite der Micro-SPS bildet den Anschluß an einen RS-422-kompatiblen seriellen Port, der benutzt wird für den Datenaustausch mit der Logicmaster 90-30/20/Micro Software, dem Hand-Programmiergerät oder für allgemeinen Datenverkehr. Der Port unterstützt SNP- und SNPX-Protokolle. Der RS-422-Steckverbinder wird durch eine Abdeckklappe geschützt. Der Port kann mit dem Logicmaster 90 Konfigurationsprogramm oder dem HHP konfiguriert werden. Eine Ausnahme bildet die RTU-Kommunikation, die mit einer COMM_REQ-Funktion im Kontaktplanprogramm konfiguriert werden muß.

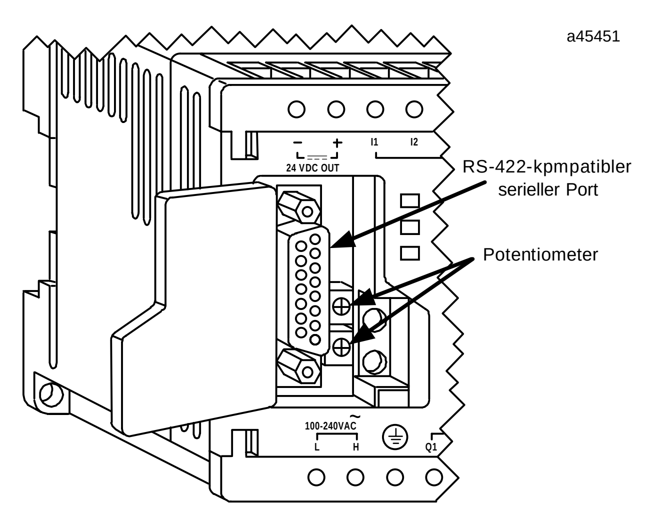


Abbildung 2-3. Micro-SPS - serieller RS422-Port

Port 2 (23- und 28-Punkt-Modelle)

Die 23- und 28-Punkt Micro-SPS besitzen einen zweiten RS-22-kompatiblen Port, der ebenfalls durch eine Abdeckklappe geschützt ist, und für allgemeinen Datenverkehr mit SNP-, SNPX- und RTU-Slave-Protokoll benutzt werden kann. Der serielle Port 2 kann auch als SNP/SNPX-Master-Port konfiguriert werden. Sofern an Port 1 kein Programmiergerät angeschlossen ist, werden folgende Funktionen der Programmier- und Konfigurationssoftware unterstützt:

1. In der Statuszeile werden aktuelle Daten der SPS richtig angezeigt. Wurde der richtige Ordner ausgewählt und verglichen, zeigt die Statuszeile LOGIC EQUAL [Programme gleich].
2. Auf der Tabellenseite [TABLES] in Logicmaster 90 können Sie alle Referenzspeicher anzeigen und einzelne Werte verändern.
3. Zeigt die Statuszeile ONLINE und LOGIC EQUAL, werden die Referenzen bei der Programmanzeige richtig dargestellt.
4. Sie können die Zugriffsberechtigung auf 1 oder 2 einstellen (auf die Privilegebenen 3 und 4 kann nicht zugegriffen werden).
5. Es werden SPS- und E/A-Fehlertabellen angezeigt.
6. Die Echtzeituhr kann eingestellt und die aktuelle Uhrzeit angezeigt werden.
7. Der RUN/STOP-Zustand der SPS kann über die Tasten **ALT**+**R** oder mit dem Menü PLCRUN gewechselt werden.

Programme und Konfiguration können nicht über Port 2 geladen oder gespeichert werden, da die SPS-Firmware die Zugriffsberechtigung auf Privilegebene 2 beschränkt. An Port 2 wird die automatische Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit nicht unterstützt. Port 2 kann mit der Logicmaster 90 Konfigurationssoftware oder über eine COMM_REQ-Funktion in einem Kontaktplanprogramm konfiguriert werden (siehe „serielle Ports konfigurieren“ in Kapitel 5).

Bei 28-Punkt Micro-SPS vom Ausgabestand 3.0 oder höher kann mit Logicmaster 90 Software vom Ausgabestand 8.00 oder höher eine eigene SNP ID für Port 2 konfiguriert werden. Bei früheren Ausgabeständen benutzt Port 2 die SNP ID gemeinsam mit Port 1, und die SNP ID kann nur über Port 1 verändert werden. (Weitere Informationen zur SNP ID finden Sie unter „Einstellung der SNP-Anschlüsse“ und „CPU-Konfiguration“ in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch* (GFK-0466)).

Während einer über Port 1 abgewickelten Operation, bei der in den Flash Memory geschrieben wird (einschließlich Speichern des Programms), kann die Kommunikation über Port 2 verlorengehen.

Erweiterungsport (23- und 28-Punkt-Modelle)

An einen 40-poligen Stecker auf der rechten Seite der Micro-SPS kann über ein kurzes Flachbandkabel eine Erweiterungseinheit angeschlossen werden. An die Micro-SPS können vier in Reihe geschaltete Erweiterungseinheiten angeschlossen werden.

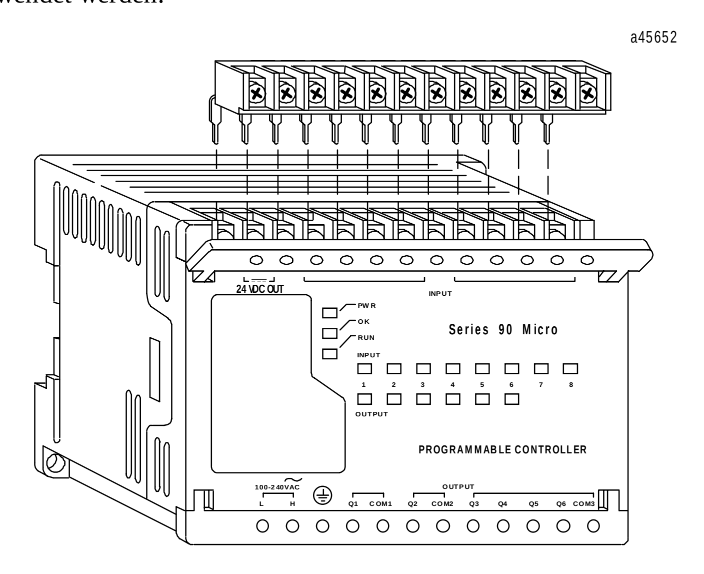
Tabelle 2-6. Erweiterungseinheit, Kompatibilität

Micro-SPS	Ausgabestand
14-Punkt	nicht unterstützt
23-Punkt	Ausgabestand 3.00 oder höher
28-Punkt	Ausgabestand 3.00 oder höher

Klemmenleisten

Die Micro-SPS besitzt zwei nicht abnehmbare Klemmenleisten. Die Anschlüsse für die Eingänge liegen auf der oberen Klemmenleiste, die Anschlüsse für Stromversorgung und Ausgänge auf der unteren Klemmenleiste. Prozeßverdrahtung und Schaltpläne finden Sie in Kapitel 4.

Für die Micro-SPS gibt es als Zubehör die in Abbildung 2-4 gezeigte abnehmbare Klemmenleiste (IC693ACC002). (Bei der 28-Punkt Micro-SPS können diese Klemmenleisten nebeneinander angebracht werden.) Die abnehmbare Klemmenleiste, die unter die bestehenden Schraubanschlüsse geschoben wird, kann an der Micro-SPS oben oder unten verwendet werden.



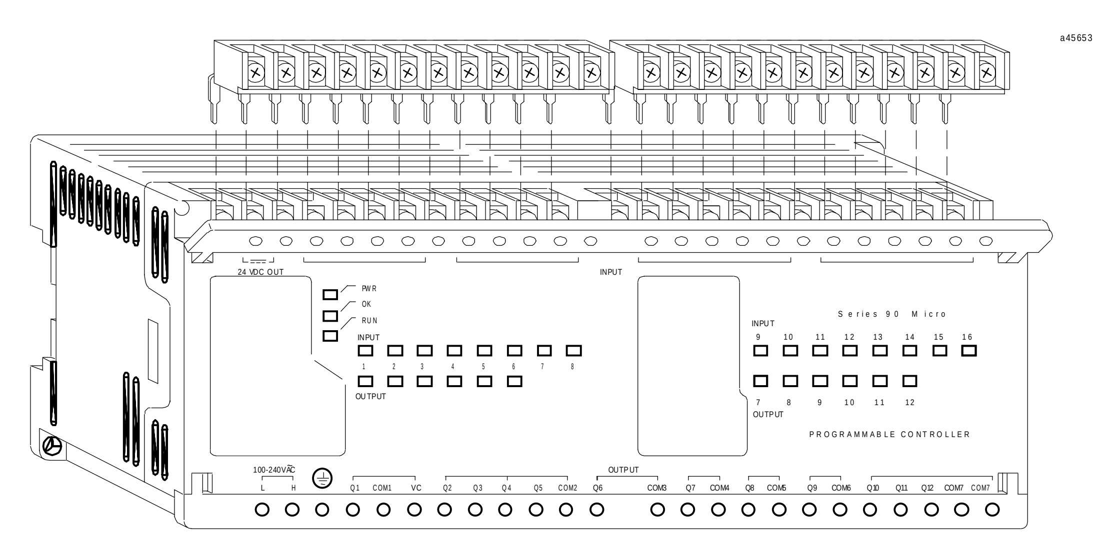


Abbildung 2-4. Abnehmbare Klemmenleisten

Zustandsanzeigen

Das Modul besitzt LEDs, die dem Anwender den Zustand von CPU und E/A optisch anzeigen.

Tabelle 2-7. Anzeigen

LED Name	Funktion
PWR	Leuchtet, wenn das Gerät mit Spannung versorgt wird und die Spannungsversorgung ordnungsgemäß arbeitet. Leuchtet nicht, wenn in der Spannungsversorgung ein Fehler auftritt oder keine Spannung angelegt ist.
OK	Blinkt während des Selbsttests. Blinkt (zusammen mit Anzeige RUN), wenn beim Selbsttest ein Fehler erkannt wird. Leuchtet konstant, wenn alle Selbsttests fehlerfrei durchlaufen wurden.
RUN	Leuchtet, wenn die SPS das vom Anwender eingegebene Programm abarbeitet (Betriebsart RUN). Blinkt, wenn während des Selbsttests ein Fehler erkannt wurde.
INPUT	Diese LEDs zeigen den Zustand einzelner Eingangspunkte an. Leuchtet eine LED, dann ist der Spannungspegel an dem zugehörigen Eingangspunkt hoch genug, um den betreffenden Eingangskreis durchzuschalten. Leuchtet die LED nicht, ist die Spannung am Eingangspunkt nicht hoch genug, um den betreffenden Eingangskreis durchzuschalten (die Schwellwerte sind in Kapitel 3 unter ”E/A-Daten” erläutert). Die Eingangs-LEDs zeigen die Eingangszustände in allen CPU-Modi an: STOP mit gesperrter E/A, STOP mit freigegebener E/A, RUN (Standardzyklus oder konstanter Zyklus).
OUTPUT	Diese LEDs zeigen den Zustand einzelner Ausgangspunkte an. Eine LED leuchtet, wenn der zugehörige Ausgang durchgeschaltet wird (ist z.B. %Q1 = 1, leuchtet die LED OUTPUT 1). Alle Ausgänge werden abgeschaltet in der Betriebsart STOP mit gesperrter E/A. In STOP mit freigegebener E/A halten die Ausgänge den letzten Zustand oder den aktuellen anwenderbefohlenen Zustand. Im RUN-Modus werden die Ausgänge vom Kontaktplanprogramm gesteuert.

Stromversorgungsplatine

Die Stromversorgung wandelt die Eingangsgleich- oder -wechselspannung um in die von den internen Schaltkreisen benötigten Spannungen. Die Anschlußwerte finden Sie in den Tabellen 2-12 und 2-13.

Bei den gleichspannungsgespeisten Micro-SPS liefert die Stromversorgungsplatine auch eine potentialgetrennte Gleichspannung von 24 VDC zur Versorgung der Eingangskreise und Prozeßgeräte. (Die maximalen Stromwerte der einzelnen Modelle finden Sie auf Seite 2-16). Diese Ausgänge sind nicht abgesichert. Der Anwender sollte externe Sicherungen verwenden.

Bei den 23-Punkt Micro-SPS (IC693UAL006) liefert die Stromversorgungsplatine eine interne Spannung von 15 VDC für den Schleifenstrom des Analogausgangs, sowie ±15 VDC für die Analogspannungsein- und -ausgänge.

Konfiguration und Programmierung

Die Micro-SPS kann mit einer der folgenden Methoden konfiguriert und programmiert werden:

- Logicmaster 90-30/20/Micro Software in einem der folgenden Computertypen:
  - Workmaster™ II oder CIMSTAR™ I Industriecomputer
  - IBM® PC-AT, PS/2 ® (Personal System 2®) mit 2 MByte RAM und einem Intel-Prozessor 386 oder höher
  - MS-DOS-kompatible Personalcomputer mit 2 MB RAM und einem Intel-Prozessor 386 oder höher
- Logicmaster 90 Micro Software in einem der obengenannten Computer.
- Series 90-30/90-20 Hand-Programmiergerät (IC693PRG300).

Sowohl Programmierung als auch Konfiguration können off-line von der SPS mit dem Logicmaster 90 Programmiergerät durchgeführt werden. Bei Konfiguration und Programmierung mit dem Hand-Programmiergerät muß dieses on-line an der SPS angeschlossen und betrieben werden.

Die Micro-SPS besitzt Flash Memory für nichtflüchtige Programmspeicherung und System-Firmware. Das Anwenderprogramm wird immer aus dem Flash Memory heraus bearbeitet. Bei der Micro-SPS kann eingestellt werden, ob sie beim Einschalten ihre Konfiguration aus dem RAM oder dem Flash Memory (ROM) liest.

Die Benutzung der Programmier- und Konfigurationssoftware wird beschrieben in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (*GFK-0466). Der Workmaster II Computer wird beschrieben in *Workmaster II SPS-Programmiergerät, Betriebsanleitung* (GFK-0401). Die Verwendung des Hand-Programmiergeräts wird beschrieben in *Hand-Programmiergerät für SPS Series 90™-30/20/Micro, Anwenderhandbuch* (GFK-0402).

Fehlermeldung

Die Micro-SPS überwacht die internen Operationen auf System- und Anwenderprobleme. Diese Fehler werden über die %S-Referenzen und über eine interne Fehlertabelle gemeldet. Auf die %S-Informationen können Sie über die Logicmaster-Software oder das Hand-Programmiergerät zugreifen. Auf die Fehlertabelle können Sie nur über die Logicmaster 90 Software zugreifen. Einzelheiten zu Fehlern und Fehlermeldungen finden Sie in Kapitel 9.

Technische Daten

In den nachstehenden Tabellen finden Sie Bestelldaten, physikalische und funktionale Eigenschaften und Anschlußwerte der Micro-SPS. Die technischen Daten der Ein- und Ausgangssignale finden Sie in Kapitel 4.

Tabelle 2-8. Konfigurationen der E/A-Punkte

Beschreibung	Eingangspunkte (Punkte/Bezugspkt.)*	Ausgangspunkte (Punkte/Bezugspkt.)*	Bestellnummern
14 Punkte DC Ein/Relais Aus, AC-Versorgung	8 DC (4 und 4)	6 Relais (1, 1, und 4)	IC693UDR001
14 Punkte DC Ein/Relais Aus, DC-Versorgung	8 DC (4 und 4)	6 Relais (1, 1, und 4)	IC693UDR002
14 Punkte AC Ein/ AC Aus, AC-Versorgung	8 AC (4 und 4)	6 AC (2 und 4)	IC693UAA003
28 Punkte DC Ein/Relais und DC Aus, AC-Versorgung	16 DC (4, 4, 4, und 4)	1 DC, 11 Relais (1, 4, 1, 1, 1, 1, und 3)	IC693UDR005
28 Punkte AC Ein/AC Aus, AC-Versorgung	16 AC (4, 4, 4, und 4)	12 AC (2, 4, 2, und 4)	IC693UAA007
28 Punkte AC Ein/AC Aus, DC-Versorgung	16 DC (4, 4, 4, und 4)	1 DC, 11 Relais (1, 4, 1, 1, 1, 1, und 3)	IC693UDR010
23 Punkte Analog DC Ein/Relais und DC Aus, AC-Versorgung	13 DC, 2 analog (4, 4, 4, und 2)	1 DC, 9 Relais 1 analog (1, 4, 1, 1, 1, und 1)	IC693UAL006
14-Punkt-Erweiterungseinheit DC Ein/Relais Aus, AC-Versorgung	8 DC (4 und 4)	6 Relais (1, 1, und 4)	IC6963UEX011

*Siehe Kapitel 4 wegen Sicherungen.

Zubehör	
Beschreibung	**Bestellnummern**
Series 90 Micro SPS Programmiersoftware, Kabelsatz und Handbücher	IC640HWP300
Hand-Programmiergerät mit Kabeln und Handbuch (enthält IC693CBL303)	IC693PRG300
Speicherkarte für Hand-Programmiergerät	IC693ACC303
Logicmaster 90 Software (nur Software)	IC641SWP300
Abnehmbare Klemmenleiste	IC693ACC002

Tabelle 2-9. Physikalische und funktionale Daten (14Punkt-SPS)

Gewicht IC693UDR001/002/UAA003/UEX011	390 g
Modul-Abmessungen	Höhe: 3,2” (82 mm) Tiefe: 3,0” (76 mm) Breite: 4,5” (115 mm)
Typische Zyklusdauer	1,8 ms/k Programm (Boolesche Kontakte)
Max. Anzahl physikalischer diskreter E/A-Punkte	14 (8 Eingänge/6 Ausgänge)
Max. Anzahl Slave-Geräte pro Netzwerk	8 (kann über Repeater erhöht werden)
Spannungsversorgung **IC693UDR001/002/UEX011**	24 VDC für Eingangskreise und Prozeßgeräte, max. 100 mA +5 VDC an Stift 5 vom seriellen Port, max. 155 mA (nur für UDR001/002)
Kapazitive RAM-Pufferung	Datenpufferung über 3-4 Tage mit abgeschalteter Versorgungsspannung bei 25°C.

Tabelle 2-10. Physikalische und funktionale Daten (28Punkt-SPS)

Gewicht IC693UDR005 IC693UAA007 IC693UDR010	680 g 700 g 700 g
Modul-Abmessungen	Gewicht: 3,2” (82 mm) Breite: 8,6” (218 mm) Tiefe: 3,0” (76 mm)
Typische Zyklusdauer	1,0 ms/k Programm (Boolesche Kontakte)
Genauigkeit der Echtzeituhr 10°C 25°C 55°C	 4,54 s/Tag 5,22 s/Tag 10,66 s/Tag
Max. Anzahl physikalischer diskreter E/A-Punkte	28 (16 Eingänge/12 Ausgänge)
Max. Anzahl Slave-Geräte pro Netzwerk	8 (kann über Repeater erhöht werden)
+24 VDC Spannungsversorgung (IC693UDR005/010) (für Eingangskreise und Prozeßgeräte)	max. 200 mA
+5 VDC an Stift 5 von seriellen Ports Serieller Port 1 Serieller Port 2 Serielle Ports 1 & 2 zusammen	 max. 155 mA max. 100 mA max. 255 mA (die Last an einem Port kann die oben genannten Werte überschreiten, solange die Gesamtlast nicht über 255 mA liegt). *Siehe nachstehenden Achtungs-Hinweis.*
Lebensdauer von Lithiumbatterie	Lagerdauer (abgeschaltet) typ. max. 7 Jahre bei 30 °C typ. max. 5 Jahre bei 55 °C

Achtung

Übersteigt die verwendete Last die einzelnen Strom-Nennwerte der +5 VDC-Versorgung an Stift 5 von Port 1 oder Port 2, muß beim Anschließen oder Abklemmen der Bedienerschnittstellen die Versorgungsspannung der Micro-SPS abgeschaltet werden. (Diese Vorsichtsmaßnahme ist nicht erforderlich, wenn die Verbraucher an beiden Ports weniger als ihre einzelnen Stromwerte ziehen).

Tabelle 2-11. Physikalische und funktionale Daten (23Punkt Micro-SPS, IC693UAL006)

Gewicht	690g
Modul-Abmessungen	Höhe: 3,2” (82 mm) Breite: 8,6” (218 mm) Tiefe: 3,0” (76 mm)
Typische Zyklusdauer	1,0 ms/k Programm (Boolesche Kontakte)
Genauigkeit der Echtzeituhr 10°C (Innentemperatur 15 °C höher) 25°C (Innentemperatur 15 °C höher) 55°C (Innentemperatur 15 °C höher)	 4,54 s/Tag 5,22 s/Tag 10,66 s/Tag
Max. Anzahl physikalischer diskreter E/A-Punkte	23 (13 Eingänge/10 Ausgänge)
Max. Anzahl Slave-Geräte pro Netzwerk	8 (kann über Repeater erhöht werden)
+24 VDC Spannungsversorgung (für Eingangskreise und Prozeßgeräte)	max. 200 mA
+5 VDC an Stift 5 von seriellen Ports Serieller Port 1 Serieller Port 2 Serielle Ports 1 & 2 zusammen	 max. 155 mA max. 100 mA max. 255 mA (die Last an einem Port kann die oben genannten Werte überschreiten, solange die Gesamtlast nicht über 255 mA liegt). *Siehe nachstehenden Achtungs-Hinweis.*
Lebensdauer von Lithiumbatterie	Lagerdauer (abgeschaltet) typ. max. 7 Jahre bei 30 °C typ. max. 5 Jahre bei 55 °C
Analogeingänge	2, Different
Eingangsbereiche	0 bis 10 V (max. 10,24 V) 0 bis 20 mA (max. 20,5 mA) 4 bis 20 mA (max. 20,5 mA)
Auflösung: Bereich 0 bis 10 V Bereich 0 bis 20 mA Bereich 4 bis 20 mA	10 Bits (1 LSB = 10 mV) 9 Bits (1 LSB = 40 µA) 8+ Bits (1 LSB = 40 µA)
Genauigkeit	1% vom Skalenendwert über gesamten Temperaturbereich
Linearität	max. ±3 LSB
Gleichtaktspannung	max. 200 V
Filterzeit	20,2 ms, um 1% Fehler für Sprungantwort zu erreichen
Analogausgänge	1, unsymmetrisch, nicht potentialgetrennt
Ausgangsbereiche	0 bis 10 V (max. 10,24V) 0 bis 20 mA (max. 20,5 mA) 4 bis 20 mA (max. 20,5 mA)
Auflösung	12 Bits über Bereich 0 bis 10 V (1 LSB = 2,5 mV) 12 Bits über Bereich 0 bis 20 mA (1 LSB = 5µA) 11+ Bits über Bereich 4 bis 20 mA (1 LSB = 5µA)
Genauigkeit	±1% vom Skalenendwert über gesamten Temperaturbereich (0°C bis 55°C)

Achtung

Übersteigt die verwendete Last die einzelnen Strom-Nennwerte der +5 VDC-Versorgung an Stift 5 von Port 1 oder Port 2, muß beim Anschließen oder Abklemmen der Bedienerschnittstellen die Versorgungsspannung der Micro-SPS abgeschaltet werden. (Diese Vorsichtsmaßnahme ist nicht erforderlich, wenn die Verbraucher an beiden Ports weniger als ihre einzelnen Stromwerte ziehen).

Tabelle 2-12. AC-Anschlußwerte

AC-Anschlußwerte– anwenderseitig/intern (IC693UDR001, IC693UAA003/007, IC693UDR005, IC693UEX011)		
Bereich		100 -15% bis 240 +10% VAC
Frequenz		50 -5% bis 60 +5% Hz
Haltezeit		10 ms bei 85 VAC
Einschaltzeit		2 ms für 40 A
Einschaltstrom	14-Punkt Micro-SPS und 14-Punkt Micro Erweiterungseinheit	18 A max. bei 120 VAC 30 A max. bei 200 VAC 40 A max. bei 265 VAC
	28-Punkt Micro SP S	30 A max. bei 200 VAC 40 A max. bei 265 VAC
Eingangsstrom	14-Punkt Micro SPS	0,12 A typ. bei 200 VAC 0,25 A typ. bei 100 VAC
	28-Punkt Micro-SPS, DC Ein/Relais Aus	0,26 A typ. bei 100 VAC 0,12 A typ. bei 200 VAC
	28-Punkt Micro-SPS, AC Ein/AC Aus	0,16 A typ. bei 100 VAC 0,09 A typ. bei 200 VAC
AC-Anschlußwerte– anwenderseitig/intern (IC693UAL006)		
Bereich		100 -15% bis 240 +10% VAC
Frequenz		50 -5% bis 60 +5% Hz
Haltezeit		10 ms bei 85 VAC
Einschaltzeit		2 ms für 40 A
Einschaltstrom		35 A max. bei 200 VAC 46 A max. bei 265 VAC
Eingangsstrom		0,35 A typ. bei 100 VAC 0,22 A typ. bei 200 VAC
Isolation		1500 VAC eff. zwischen Prozeßseite und Logik (Stromversorgungs-Eingang und 24 VDC Stromversorgungs-Ausgang)

Tabelle 2-13. DC-Anschlußwerte

DC-Anschlußwerte– anwenderseitig/intern (IC693UDR002/010)		
Bereich	14-Punkt Micro-SPS	12 -15% bis 24 +25% VDC 12 -15% bis 24 +10% VAC
	28-Punkt Micro-SPS	24 -20%, +25% VDC 24 -15%, +10% VAC
Haltezeit	14-Punkt Micro-SPS	4 ms bei 10 VDC 10 ms bei 12 VDC
	28-Punkt Micro-SPS	2 ms bei 9.5 VDC
Einschaltstrom	14-Punkt Micro-SPS	65 A max. bei 24 VDC 81 A max. bei 30 VDC
	28-Punkt Micro-SPS[1]	65 A max. bei 24 VDC 81 A max. bei 30 VDC
Einschaltzeit	14-Punkt Micro-SPS	10 ms für 81 A
	28-Punkt Micro-SPS	10 ms für 81 A
Eingangsstrom	14-Punkt Micro-SPS[2]	0,4 A typ. bei 24 VDC 0,8 A typ. bei 12 VDC
	28-Punkt Micro-SPS	1,4 A typ. bei 24 VDC

Hinweise

1. Wurde bei des 28-Punkt Micro-SPS DC Ein/Relais Aus mit DC-Stromversorgung (IC693UDR010) die Einschaltdiagnose abgeschaltet, beginnt sie mit der Programmbearbeitung 100 ms nachdem der Spannungspegel der Stromversorgung 24 VDC erreicht hat und hält. Die 24 VDC Stromversorgung der UDR010 muß ausreichend Einschwingstromleistung besitzen, um den Einschaltstrom der Stromversorgung zu unterstützen und dabei den 24 VDC-Pegel zu halten (siehe vorstehende Anschlußwerte für Einschaltstrom-Anforderungen).
2. Die DC-Stromversorgung benötigt bei der Einschaltspannung (ca. 4 VDC) mehr Strom als bei Nenn-Eingangsspannung. Zum Starten der DC-Stromversorgung sind mindestens 2,0 A notwendig.

Tabelle 2-14. Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	0 bis 55 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis 85 °C
Relative Luftfeuchte	5% bis 95%

Tabelle 2-15. Speicherbelegung

Typ	14-Punkt Micro-SPS	23- und 28-Punkt Micro-SPS
Anwenderprogramm	3 k Worte	6 k Worte
%R	256 Worte	2 k Worte
%AI	128 Worte	128 Worte
%AQ	128 Worte	128 Worte
%I	512 Bits	512 Bits
%Q	512 Bits	512 Bits
%G	1280 Bits	1280 Bits
%M	1024 Bits	1024 Bits
%T	256 Bits	256 Bits
%S	128 Bits	128 Bits

Eine Liste der reservierten Speicherplätze finden Sie in Anhang B.

Kapitel 3 Installation

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Micro-SPS installiert und für den Einsatz vorbereitet wird. Das Kapitel enthält Anweisungen zum Auspacken, Überprüfen und Installieren der Micro-SPS. Ebenfalls beschrieben wird der Anschluß der Verbindungskabel zu Programmiergeräten.

Mindestanforderungen an die Hardware

Für Installation und Aufbau der Micro-SPS benötigen Sie folgende Komponenten:

- Micro-SPS-Modul.
- Eines der folgenden Programmiergeräte:
  A. Hand-Programmiergerät und Kabel.
  B. Logicmaster 90-30/30/Micro Software (oder Logicmaster 90 Micro Software), einen Workmaster II oder CIMSTAR I Industriecomputer, oder einen IBM AT, PS/2 oder anderen MS-DOS-kompatiblen Personalcomputer (mit Mikroprozessor 386 oder höher und 2 MB Speicher), sowie die entsprechenden Verbindungskabel.
- Geeignete Werkzeuge zur Montage der Micro-SPS und zum Anschluß der Prozeßverdrahtung.

Soll die SPS mit Logicmaster 90 Software programmiert werden, wird hierzu ein Workmaster II, CIMSTAR I oder IBM-kompatibler Computer benötigt. Die Logicmaster 90 Software kann ein Workstation-Schnittstellenplatine (WSI), einen RS-422-Port oder eine Standard-RS-232-Schnittstelle mit einem RS-422/RS-232-Schnittstellenumsetzer verwenden. Die WSI-Platine wird im Werk in den Workmaster II Computer eingebaut.

Auspacken

1. **Sichtprüfung.** Bei Empfang Ihres Micro-SPS-Systems müssen Sie zunächst alle Transportbehälter auf mögliche Transportschäden untersuchen. Stellen Sie Transportschäden fest, müssen Sie den Spediteur sofort hiervon in Kenntnis setzen. Bewahren Sie den beschädigten Behälter als Beweismittel für eine Überprüfung durch den Spediteur auf.

   Als Empfänger müssen Sie Ihre Schadensersatzansprüche gegenüber dem Spediteur geltend machen. GE Fanuc wird Sie bei Bedarf hierbei gerne unterstützen.

2. **Auspacken.** Packen Sie alle Versandkartons auf und überprüfen Sie deren Inhalt. Bewahren Sie die Transportbehälter für einen späteren Versand auf.

3. **Überprüfung vor Installation.** Notieren Sie alle Seriennummern, nachdem Sie die Micro-SPS ausgepackt haben. Sie benötigen diese Seriennummern, wenn Sie während der Gewährleistungszeit den Produktservice in Anspruch nehmen wollen.

Installationsanforderungen

Die Micro-SPS muß an einem Ort installiert werden, der die auf Seite 3-16 aufgeführten Umgebungsbedingungen erfüllt. Die beste Leistung Ihrer Micro-SPS erzielen Sie, wenn am Einbauort folgende Richtlinien eingehalten werden:

- Kein schneller Temperaturwechsel, so daß sich weder auf noch in dem Gerät ein Niederschlag bilden kann.
- Keine brennbaren Gase.
- Kein Staub, keine salzhaltige Luft oder leitende Materialien (Eisenstaub usw.), die interne Kurzschlüsse verursachen könnten.
- Die Micro-SPS sollte möglichst nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein.
- Sorgen Sie für ausreichenden Freiraum für Lüftung. Empfohlen wird ein Mindest-Freiraum von jeweils 50 mm nach allen Richtungen. Siehe Abbildungen 3-1 bis 3-3.
- Installieren Sie die Micro-SPS nicht über starken Wärmeerzeugern.
- Bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 55°C sind Lüfter oder Klimatisierung erforderlich.
- Halten Sie zwischen der Micro-SPS und Leitungen, die hohe Spannungen (> 1000 V) oder hohe Ströme (> 1 A) führen, einen Mindestabstand von 200 mm ein.
- Installieren Sie die Micro-SPS möglichst weit von Hochspannungsgeräten und Stromerzeugern entfernt. Sie vereinfachen hierdurch die Wartung und erhöhen die Sicherheit.
- Empfohlene Verdrahtungsmethoden finden Sie unter „Allgemeine Verdrahtungsprozeduren“ in Kapitel 4.

Installation

Die Micro-SPS kann an eine Wand oder Schalttafel geschraubt oder an einer 35-mm-Profilschiene befestigt werden. Sie muß jedoch immer auf einer vertikalen Oberfläche befestigt werden. Befestigen Sie sie nie auf einer horizontalen Oberfläche. Die empfohlene Montagelage und die erforderlichen Freiräume zeigen die Abbildungen 3-1 bis 3-3.

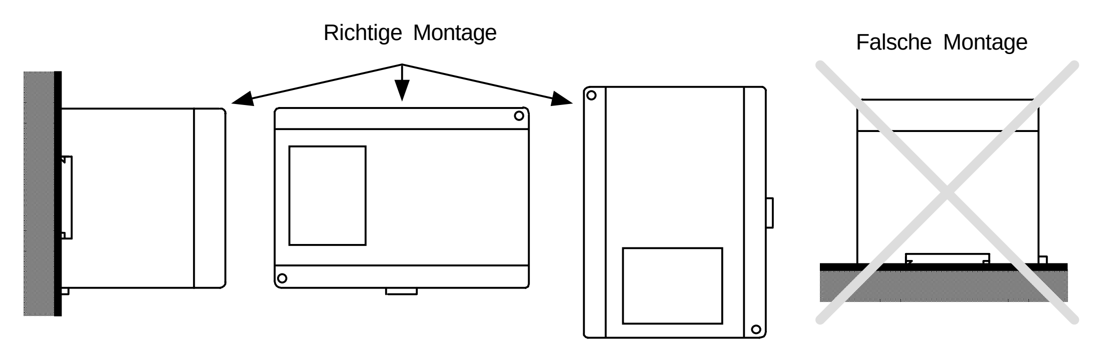


Abbildung 3-1. Empfohlene Einbaulage für Micro-SPS

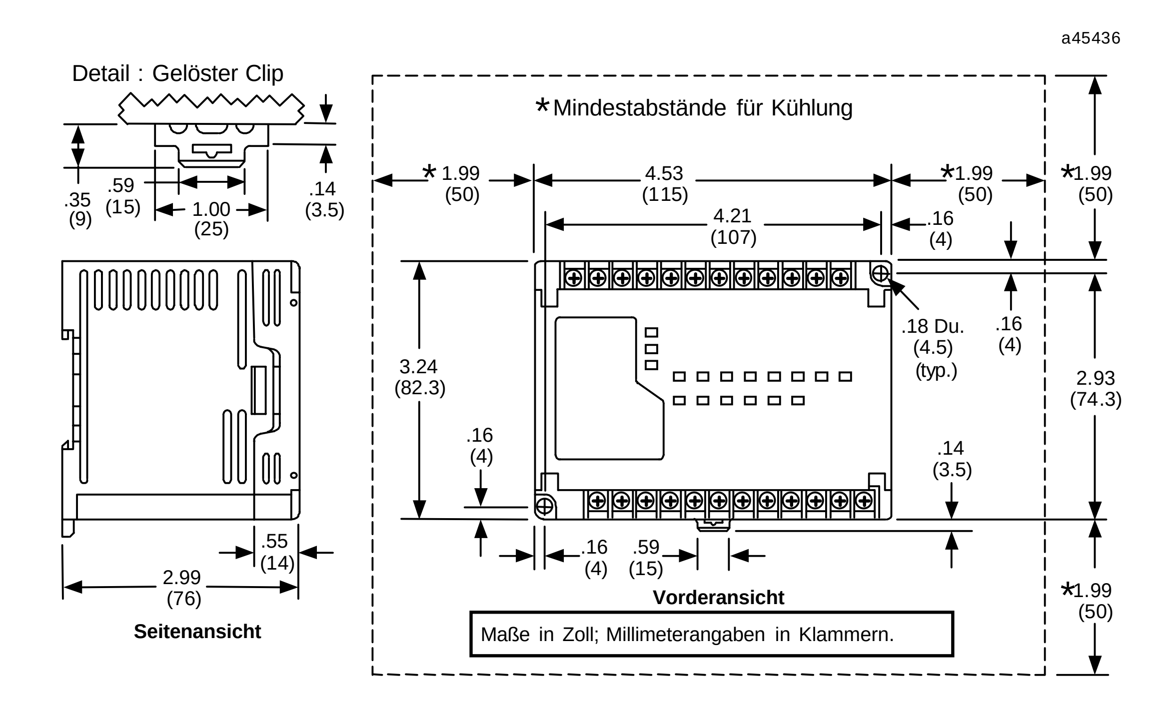


Abbildung 3-2. Micro-SPS - Montagemaße und Freiräume, 14-Punkt-SPS

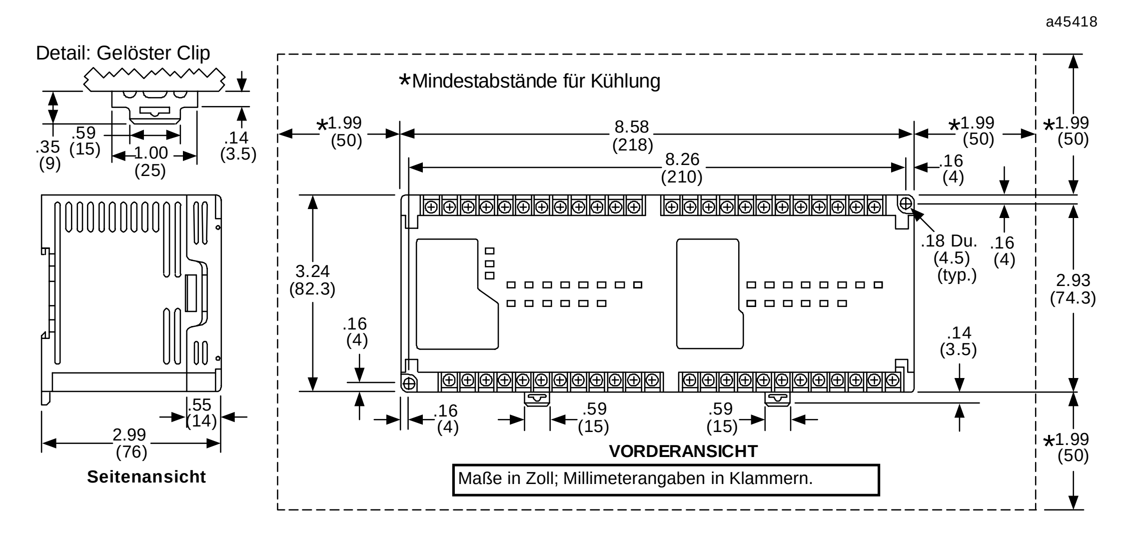
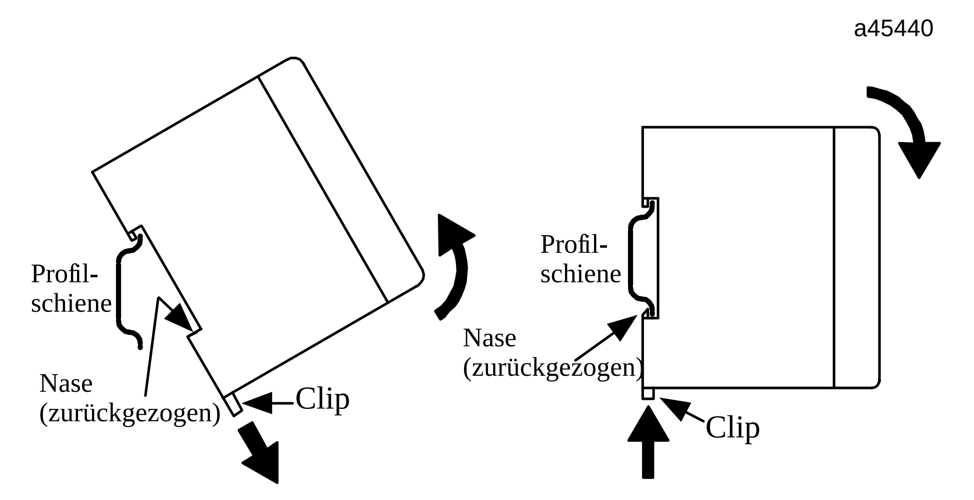


Abbildung 3-3. Micro-SPS - Montagemaße und Freiräume, 28-Punkt-SPS

Gerät auf Profilschiene montieren

Die nachstehende Abbildung zeigt, wie eine Micro-SPS auf eine 35-mm-Profilschiene montiert wird. Mit einer kleinen Klammer auf der Geräterückseite wird das Gerät gehalten.

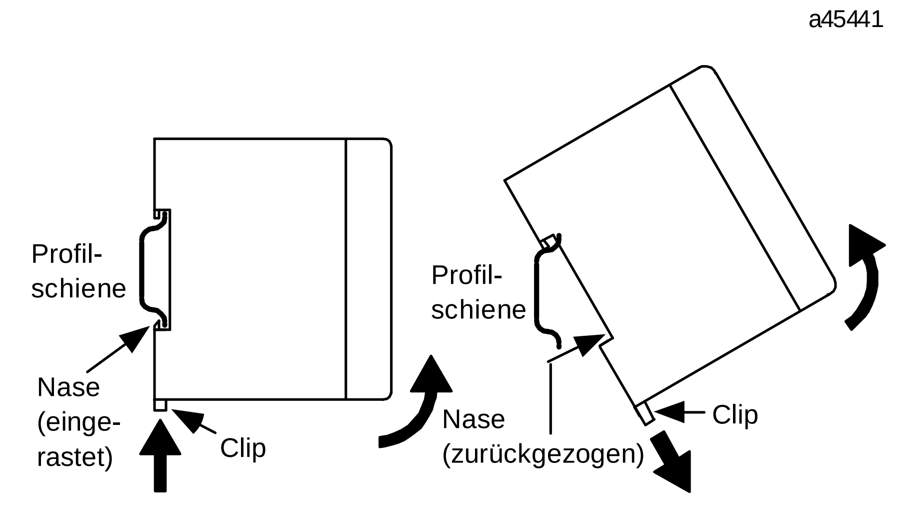


Positionieren Sie die Geräteoberkante so über die Profilschiene, daß die Schiene hinter der Nase liegt (s. Abbildung). Ziehen Sie dabei den Clip nach unten.

Kippen Sie das Gerät nach vorne, bis es über der Profilschiene liegt. Drücken Sie dann den Clip fest nach oben.

Gerät von Profilschiene lösen

Die nachstehende Abbildung zeigt, wie Sie ein Gerät von einer Profilschiene lösen können.



Ziehen Sie den Clip unter am Gerät soweit zurück, bis das Gerät von der Profilschiene frei ist.

Kippen Sie das Gerät von der Profilschiene weg.

Erdungsmaßnahmen

Nachstehend sind die für die Geräteerdung empfohlenen Maßnahmen aufgelistet. Für einen sicheren Betrieb der Micro-SPS müssen Sie diese Maßnahmen durchführen.

- Der Widerstand des Erdanschlusses darf 200 mΩ nicht übersteigen (entspricht 30 m Kupferleitung mit 3 mm^2 Querschnitt).
- Die Erdung muß entsprechend den geltenden Vorschriften durchgeführt werden.
- Erdleiter müssen über getrennte Zweige an einen zentralen Erdungspunkt geführt werden (siehe nachstehende Abbildung).
- Erdleiter müssen so kurz wie möglich und mit möglichst großem Querschnitt ausgeführt werden. Mit Erdungsbändern oder Erdungskabeln mit einem Mindestquerschnitt von 3 mm^2 können Sie den Erdungswiderstand minimieren. Die Steckverbinder müssen immer so dimensioniert sein, daß sie den maximalen Kurzschlußstrom auf dem entsprechenden Pfad aushalten.

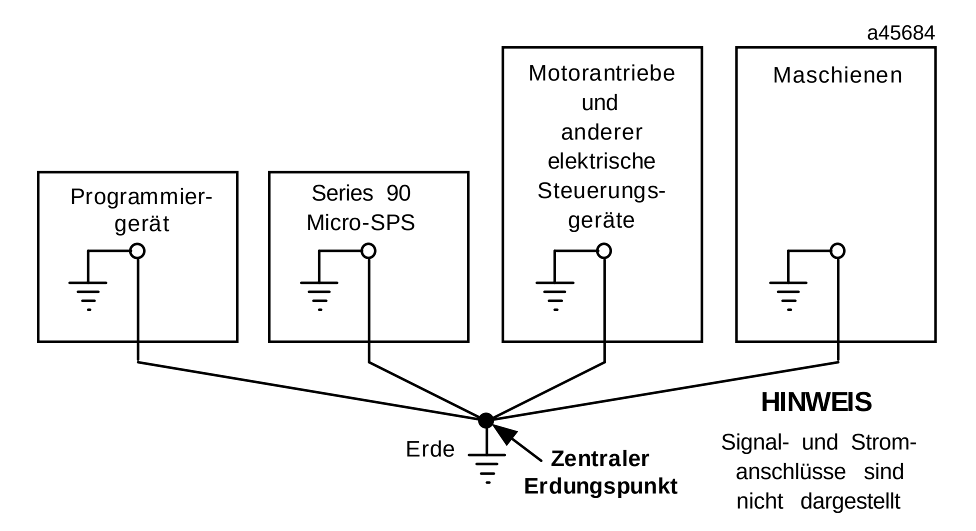


Abbildung 3-4. Empfohlene Systemerdung

Erdung des Logicmaster Programmiergeräts

Für einen ordnungsgemäßen Betrieb muß das Programmiergerät für die Logicmaster 90 Micro Software (Workmaster II oder CIMSTAR I, oder IBM-PC oder kompatibler Computer) am selben Erdungspunkt wie die Micro-SPS liegen. Normalerweise liegt eine solche Erdverbindung vor, wenn Micro-SPS und Programmiergerät an der gleichen Spannungsquelle (mit dem gleichen Erdungspunkt) angeschlossen sind. Dies muß jedoch für jede einzelne Installation überprüft werden.

E/A-Installation und -Verdrahtung

Die Verdrahtung von und zu den Prozeßgeräten wird an zwei Klemmenleisten auf der Frontplatte der Micro-SPS angeschlossen. Die E/A-Anschlüsse sind auf der Frontplatte der Micro-SPS gekennzeichnet. Anschlußpläne finden Sie in Kapitel 4 ”Prozeßanschluß”.

Selbsttest beim Einschalten

Vorsicht

Vergewissern Sie sich, daß die Schutzabdeckung über der Klemmenleiste angebracht ist, wenn Sie die Netzspannung zum Gerät einschalten. Diese Abdeckung schützt gegen Stromschläge, die bei Bedien- und Wartungspersonal zu schweren Verletzungen oder sogar Todesfällen führen können.

Nachdem der Netzanschluß ordnungsgemäß durchgeführt wurde, kann die Micro-SPS eingeschaltet und auf ordnungsgemäßen Betrieb überprüft werden.

Normale Einschaltsequenz

Legen Sie die erforderliche Versorgungsspannung an den Netzanschluß an.

- Die Netzanzeige PWR leuchtet auf.
- Die CPU-Zustandsanzeige OK blinkt während des Selbsttests. Die Anzeige bleibt an, nachdem der Selbsttest fehlerfrei beendet wurde. (Die Micro-SPS kann so konfiguriert werden, daß sie ohne Aktivierung der Diagnosefunktionen anläuft. Solange Ihre Anwendung kein schnelles Einschalten erforderlich macht, sollten Sie die Einschalt-Diagnosefunktionen aktiviert lassen. Die Konfiguration wird in Kapitel 5 beschrieben.)
- Die CPU-Zustandsanzeige RUN leuchtet auf, wenn das Gerät so konfiguriert ist, daß es beim Einschalten anläuft.
- Wurden Prozeßgeräte an Eingangspunkte angeschlossen, leuchtet bei leuchtender Anzeige RUN die entsprechende Eingangs-LED auf, wenn ein Eingang durchgeschaltet wurde.
- Ist die Anzeige RUN dunkel, dann sollten alle Ausgangsanzeigen ebenfalls dunkel sein (in STOP mit gesperrter E/A).

Nachdem der Einschalt-Selbsttest fehlerfrei durchlaufen wurde, können Sie ein Programmiergerät (Hand-Programmiergerät oder Computer mit Logicmaster 90 Micro Software) anschließen, um die Micro-SPS zu konfigurieren und Programme für das Gerät zu erstellen.

Achtung

Liegt bei einer stufenweisen Abschaltung die Versorgungsspannung unter der Mindest-Betriebsspannung, kann die Micro-SPS solange ab- und wieder einschalten, bis die Versorgungsspannung soweit abgefallen ist, daß ein Einschalten nicht mehr möglich ist. Treffen Sie entsprechende Vorkehrungen, wenn Ihre Anwendung dieses Verhalten nicht tolerieren kann.

Schnelles Einschalten

Mit der Logicmaster 90 Konfigurationssoftware können die Einschalt-Diagnosefunktionen gesperrt werden. Solange Ihre Anwendung kein schnelles Einschalten erforderlich macht, sollten Sie die Einschalt-Diagnosefunktionen aktiviert lassen. Das Abschalten der Einschalt-Diagnosefunktionen hat folgende Wirkung:

Das Schnittstellen-Erweiterungsmodul zu CNC und SPS Series 90-70 funktioniert nicht.

Es können keine Erweiterungseinheiten benutzt werden. (Sind bei abgeschalteten Einschalt-Diagnosefunktionen Erweiterungseinheiten angeschlossen, werden Fehler in den E/A-Tabellen eingetragen.)

Alle HHP-Tastenfolgen werden beim Hochlaufen der Micro-SPS ignoriert.

Tabelle 3-1. Hochlaufzeiten bei abgeschalteten Einschalt-Diagnosefunktionen

Modell	Zeit
28-Punkt-Geräte	
IC693UDR010	100 ms
IC693UDR005/UAA007	300 ms (typ.)
Alle 14-Punkt-Geräte	350 ms (typ.)

Fehler erkennen und beheben

Wird beim Einschalt-Selbsttest der Micro-SPS ein Fehler festgestellt, dann tritt beim Einschalten der Versorgungsspannung einer der in Tabelle 3-2 genannten Z ustände auf.

Tabelle 3-2. Fehlersuche beim Einschalten

Symptom	Aktion
Anzeige PWR bleibt dunkel	1. Überprüfen Sie, ob die richtige Versorgungsspannung angeschlossen und eingeschaltet ist. 2. Schalten Sie die Versorgungsspannung ab und überprüfen Sie die Anschlüsse am Modul.
Anzeige PWR leuchtet und Anzeige OK bleibt dunkel.	(Hiermit wird angezeigt, daß die Spannungsversorgung stimmt und die CPU einen internen Fehler erkannt hat.) Siehe Kapitel 9, Einschalt-Diagnosefunktionen.
Anzeige PWR leuchtet und Anzeigen OK und RUN blinken.	Die Micro-SPS besitzt eingebaute Blinkcodes, die bei der Fehlersuche hilfreich sind. Einzelheiten hierzu finden Sie in Kapitel 9, Einschalt-Diagnosefunktionen.

Anschluß eines Programmiergerätes

Die Micro-SPS kann mit dem Hand-Programmiergerät oder mit der Logicmaster 90 Micro Software (enthalten in IC640HWP300) konfiguriert und programmiert werden. Beide Methoden werden in Kapitel 5 beschrieben.

Auf der Vorderseite der Micro-SPS finden Sie einen seriellen RS-422-Port, über den der Datenaustausch mit der Logicmaster 90-30/20/Micro-Software bzw. dem HHP stattfindet. Dieser Port kann auch für allgemeinen Datenaustausch mit Series 90 Protokollen (SNP und SNPX) verwendet werden. Bei der 14-Punkt Micro-SPS kann dieser Port auch für RTU-Slavekommunikation eingesetzt werden.

Die 28-Punkt Micro-SPS besitzt einen zweiten RS-422-kompatiblen Port (serieller Port 2), der für allgemeinen Datenaustausch mit SNP, SNPX und RTU Slave eingesetzt werden kann. Über Port 2 ist Laden und Speichern von Konfiguration oder Programmen nicht möglich, da die Privilegebene durch die Firmware auf Ebene 2 beschränkt ist. Der Datenaustausch über Port 2 kann ausfallen (Host meldet Zeitüberschreitung), wenn über Port 1 Operationen durchgeführt werden, bei denen in das Flash Memory geschrieben wird (einschließlich Programm speichern).

Weitere Informationen über die Funktionen der seriellen Ports finden Sie unter „Serielle Ports“ in Kapitel 2. Funktionsweise und Steckerbelegung der seriellen Ports sind in Anhang D beschrieben.

Anschluß des Hand-Programmiergerätes

Das Hand-Programmiergerät (IC693PRG300) ist ein kompaktes Programmiergerät, das über ein RS-485-Kabel mit 1,8 m Länge an den 15-poligen seriellen Port der Micro-SPS angeschlossen wird.

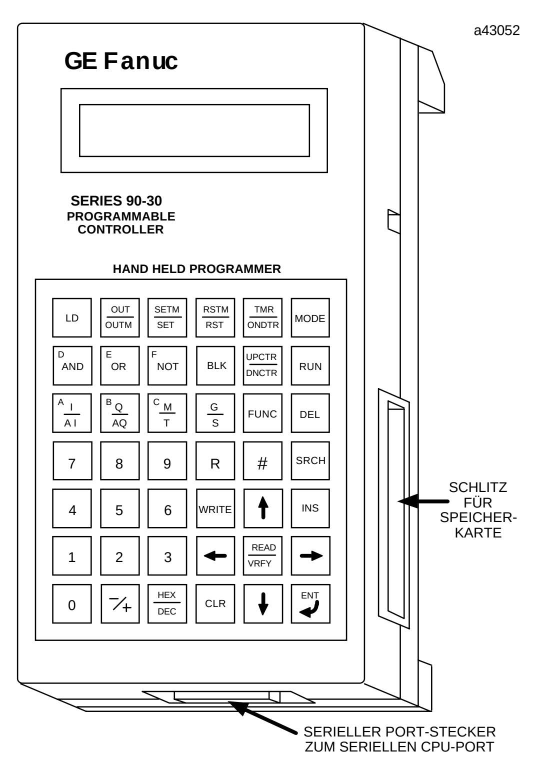


Abbildung 3-5. Hand-Programmiergerät

Vorsicht

Schließen Sie das Verbindungskabel immer zuerst an das Hand-Programmiergerät und dann erst an die Micro-SPS an. Sie vermeiden so einen Kurzschluß der +5 V Versorgungsspannung, der den Betrieb der Micro-SPS stören und hierdurch eine Beschädigung der Geräte oder Verletzungen beim Bedienpersonal hervorrufen könnte.

Um ein Hand-Programmiergerät anzuschließen:

- Stecken Sie den 15-poligen Stecker am einen Kabelende in die 15-polige Buchse am Hand-Programmiergerät.
- Verbinden Sie den Steckverbinder am anderen Kabelende mit dem RS-422-Steckverbinder an der Micro-SPS (Port 1 der 28-Punkt Micro-SPS). Abbildung 3-6 zeigt diese Verbindung.

Hinweis

Port 2 der 28-Punkt Micro-SPS unterstützt das HHP nicht. Sie müssen daher das HHP immer an Port 1 anschließen.

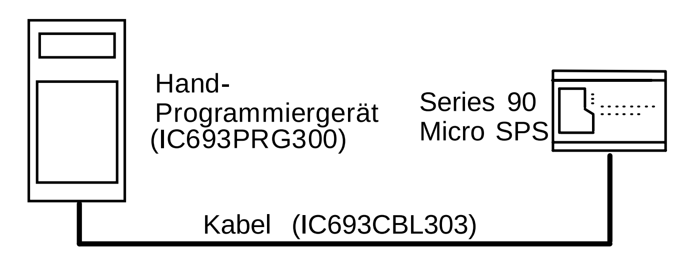


Abbildung 3-6. Verbindung Hand-Programmiergerät und Micro-SPS

Anschlüsse für den Einsatz der Logicmaster 90-30/20/Micro Software

Für den Einsatz der Logicmaster 90 Micro Software im Zusammenhang mit der Micro-SPS benötigen Sie ein Paket (IC640HWP300), das Software und Kabelsatz enthält.

Workmaster II Computer mit WSI

Abbildung 3-7 zeigt die Kabelverbindung dieser Konfiguration zwischen der WSI-Platine (IC647WMI920) und dem seriellen Port der Serie 90 Micro.

a45445

WSI
seriell

Serielles Kabel
(IC647CBL704)

Series 90
Micro SPS

Workmaster
II

Abbildung 3-7. Logicmaster 90 Micro Programmiergeräteanschluß über WSI

IBM-PC-kompatible Computer

Diese Konfiguration benutzt einen seriellen RS-422 oder RS-232-Kommunikationsport am PC. Hierfür wird ein RS-422/RS-232-Schnittstellenwandler (IC690ACC901) benötigt. Abbildung 3-8 zeigt Anschlußmöglichkeiten für diesen Schnittstellentyp (Beispiele). Eine vollständige Beschreibung des Minikonverters finden Sie in Anhang E, „Konverter“.

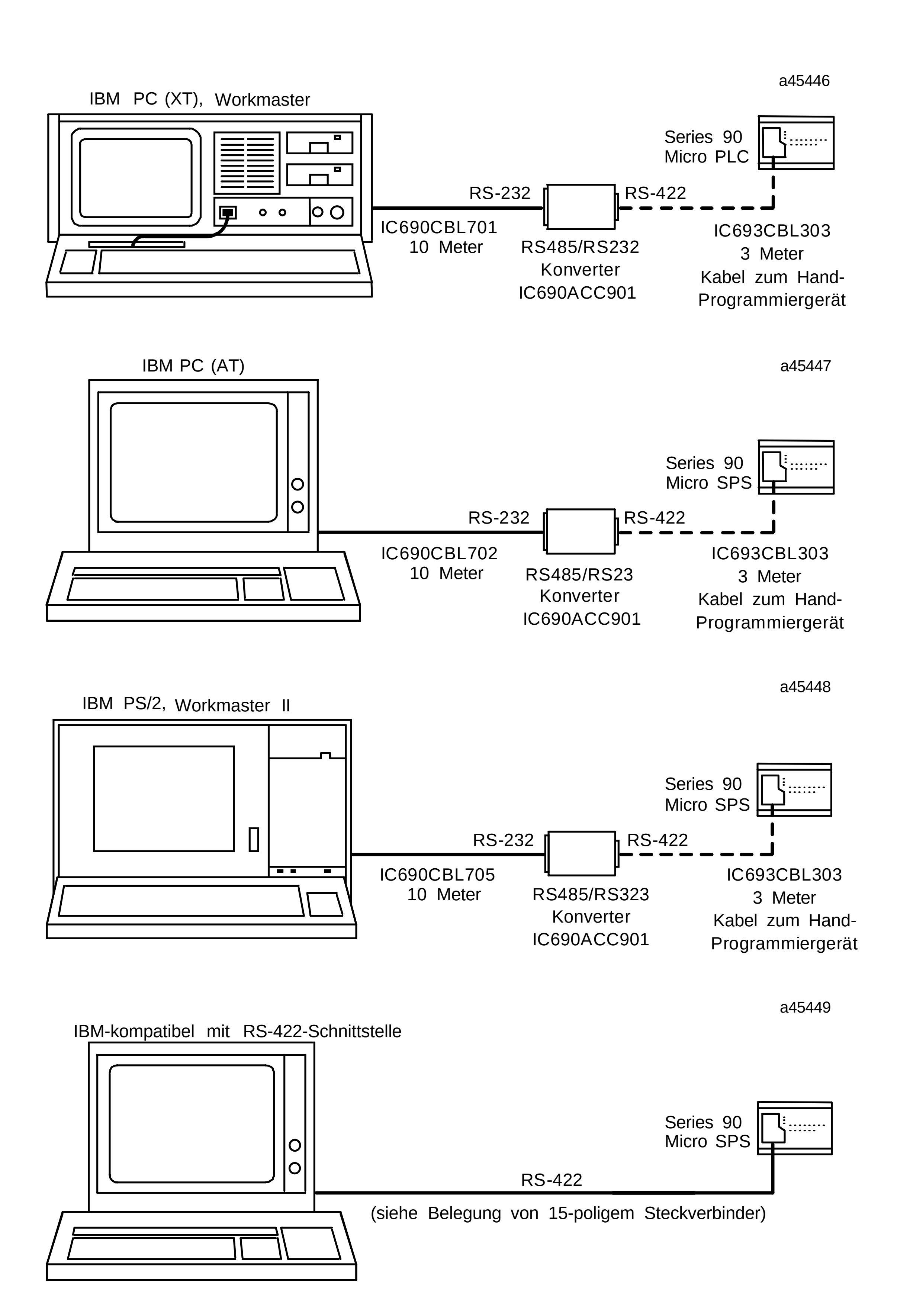


Abbildung 3-8. Serielle Verbindungen zwischen Series 90 Micro-SPS und Computer (Beispiele)

Serielle Mehrpunkt-Konfiguration mit SPS-Systemen der Series 90

Hinweis

Bei allen Installationen, bei denen die einzelnen speicherprogrammierbaren Steuerungen weiter als 15,2 Meter voneinander entfernt sind, muß optische Isolation vorgesehen werden.

Die Micro-SPS unterstützt pro Netzwerk nur bis zu acht Geräte auf einer einzelnen seriellen Verbindung. Diese Anzahl erhöht sich, wenn ein Repeater eingesetzt wird. Einzelheiten zur seriellen Kommunikation finden Sie in GFK-0582, *SPS Serie 90 - serielle Kommunikation, Anwenderhandbuch*.

Der Abschlußwiderstand für das RD-Signal (Receive Data) braucht nur bei den Geräten am Ende der Leitung angeschlossen werden. Bei den Produkten der Series 90 wird dieser Abschluß durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 10 im Gehäuse des 15-poligen Steckverbinders Typ ”D” realisiert. Beispiele für Kabelverbindungen in Mehrpunktinstallationen finden Sie in Anhang D „Serielle Ports und Kabel“ und in Anhang E „Konverter“.

Sicherungswechsel (nur Modelle AC Ein/AC Aus)

Achtung

Die Micro-SPS DC Ein/Relais Aus (UDR001/002/005/010, UAL006, und UEX011) enthalten *keine* Teile, die vom Anwender ausgewechselt werden könnten.

Die AC-Ausgangspunkte des Modells AC Ein/AC Aus der Micro-SPS sind mit auswechselbaren Sicherungen versehen. Diese Sicherungen liegen in der mehreren Schaltkreisen gemeinsamen Masseleitung. Brennt daher eine Sicherung durch, fällt die gesamte zugehörige Gruppe aus (siehe Tabelle 3-3 und Prozeßanschlußpläne in Kapitel 4).

Vorsicht

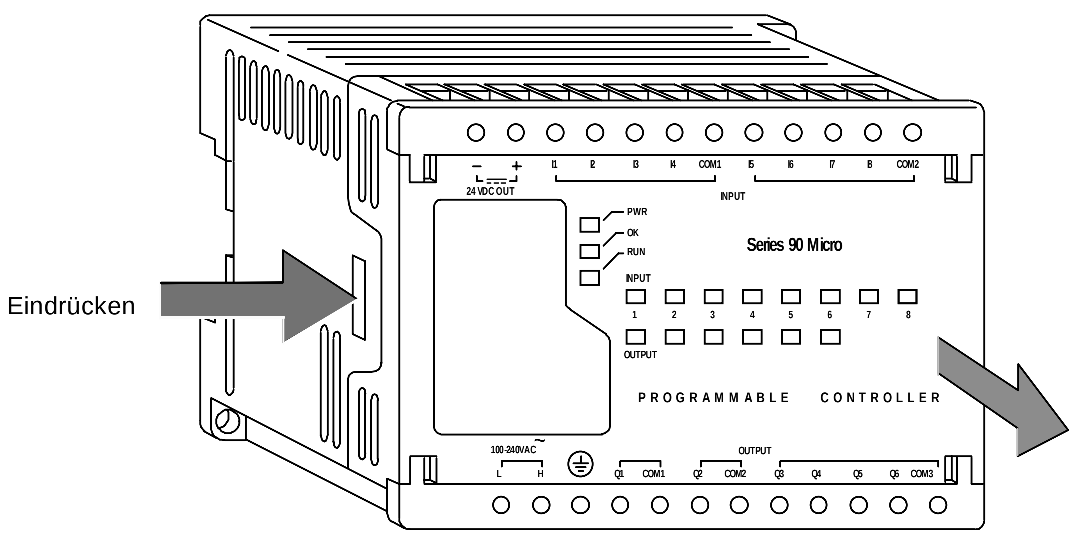
Klemmen Sie bei einem Sicherungswechsel immer die Versorgungsspannung ab. Andernfalls können schwere Verletzungen oder sogar tödliche Unfälle die Folge sein.

Achtung

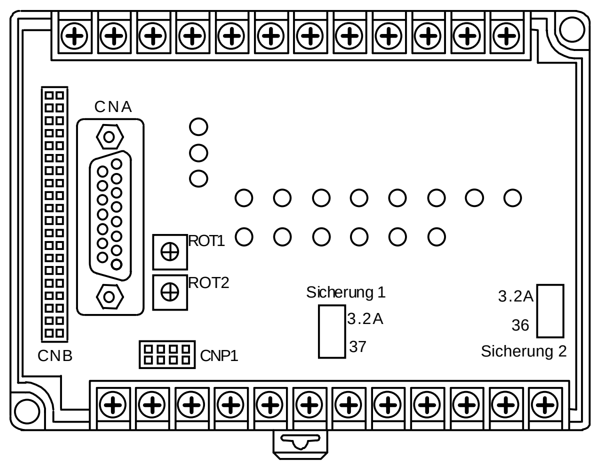
Versuchen Sie nicht, die Platinen der Micro-SPS auszubauen oder Sicherungen auf der Spannungsversorgungs-Platine auszuwechseln. Jeder Eingriff, der über das Abnehmen der Frontplatte und das Auswechseln der AC-Ausgangssicherungen hinausgeht, kann das Gerät beschädigen und läßt die Gewährleistungsansprüche erlöschen.

Die Stecksicherungen befinden sich auf der E/A-Platine (Abbildung 3-9) unmittelbar hinter der Frontplatte der Micro-SPS. Diese Sicherungen werden in folgenden Schritten ausgewechselt.

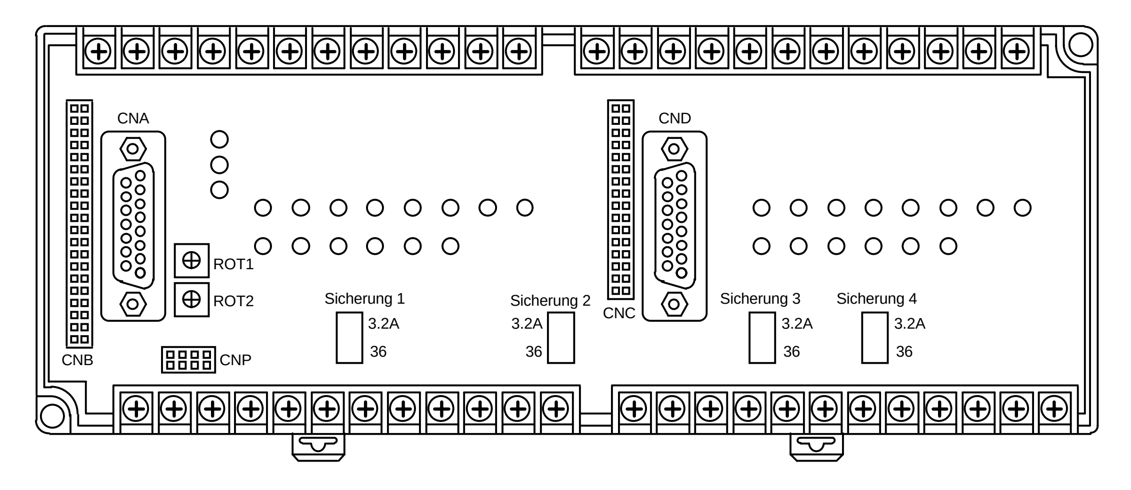
1. Klemmen Sie die Versorgungsspannung zum Gerät und zu den E/A-Geräten ab.
2. Entfernen Sie die Prozeßanschlüsse vom Gerät.
3. Entfernen Sie die Frontabdeckung des Geräts. Drücken Sie hierzu vorsichtig eine der Laschen auf der Geräteseite ein und ziehen dann den Deckel ab.



4. Ersetzen Sie die durchgebrannte Sicherung durch den richtigen Typ (siehe Tabelle 3-3.



14Punkt Micro-SPS (IC693UAA003)



28Punkt Micro-SPS (IC693UAA007)

Abbildung 3-9. Lage der Sicherung auf der E/A-Platine AC Ein/AC Aus

Achtung

Die Sicherung auf der Stromversorgungsplatine unten im Gerät *kann nicht ausgewechselt werden* und ist nicht leicht zugänglich. Sie dient nur den Sicherheitsvorkehrungen. Brennt diese Sicherung durch, besteht ein Defekt in der Stromversorgung, und die Micro-SPS muß ausgewechselt werden.

Hinweis

Die nachstehend aufgeführten Sicherungen sind nur für die Ausgangspunkte der Micro-SPS AC Ein/AC Aus (IC693UAA003/UAA007). Nach dem Abnehmen der Frontplatte sind diese Sicherungen leicht zugänglich. *Die Micro-SPS AC Ein/AC Aus enthält keine vom Anwender auswechselbare Teile*.

Tabelle 3-3. Liste der Sicherungen für die E/A-Platinen AC Ein/AC Aus

Micro-SPS	Lage	überwachte Ausgangspunkte
IC693UAA003, IC693UAA007	SICHERUNG 1 SICHERUNG 2	Q1–Q2 Q3–Q6
IC693UAA007	SICHERUNG 3 SICHERUNG 4	Q7–Q8 Q9–Q12

Tabelle 3-4. Technische Daten der Sicherungen

Nennstrom	3,2 A

Bestellnummer	Lieferant
GE Fanuc: IC693ACC001 (5/Packung)	GE Fanuc Automation N.A., Inc. – Asia Pacific Operations No. 1 Teban Gardens Crescent Jurong – Singapore 608919 Telefon: (65) 566-9902 or (65) 566-4918 Fax: 011 (65) 567-1856 oder 011 (65) 566-7703
Andere Lieferanten: Daito HM32	Siehe “Distributoren,” unten*

***Distributoren**

USA	MHOTRONICS, Inc. 960 Corporate Woods Parkway Vernon Hills, IL 60061	Telefon: 847-913-9566 Fax: 847-913-9587
Europa	OESS GmbH Frankfurt Senefelder Straße 1 63110 Rodgau, Deutschland	Telefon: 6106-750313 Fax: 6106-72719
Singapore	B.B.S. Electronics PTE. LTD 1 Genting Link, #05-03 Perfecindustrial Building Singapore 1334	Telefon: 748-8400 Fax: 748-8466

Einbau der Erweiterungseinheit

Die 23-Punkt und 28-Punkt Micro-SPS unterstützen die Series 90 Micro Erweiterungseinheit (IC693UEX011), Erweiterungseinheiten anderer Hersteller, sowie das Schnittstellenmodul zu CNC und SPS Series 90-70 (IC693UEX013). An eine Micro-SPS Grundeinheit können bis zu vier Erweiterungseinheiten in Reihe angeschlossen werden.

Achtung

Schalten Sie die Versorgungsspannung der Micro-SPS ab, ehe Sie eine Erweiterungseinheit anschließen. Sie können sonst das Gerät beschädigen.

Hinweis

Sie müssen ein Bandkabel bereitstellen, wenn Sie eine Erweiterungseinheit eines anderen Herstellers anschließen. Softwarefilterung bei Erweiterungs-E/A anderer Hersteller wird nicht unterstützt. Um die von diesen Einheiten geforderte Störfestigkeit zu erreichen, müssen Sie Hardwarefilter einsetzen.

Micro Erweiterungseinheit

Die Micro Erweiterungseinheit (IC693UEX011) wird an eine 23-Punkt oder 28-Punkt Micro-SPS angeschlossen. Sie liefert zusätzliche E/A-Punkte (pro Einheit 8 Eingänge und 6 Ausgänge). Die Erweiterungseinheit besitzt folgende Eigenschaften:

- Bandkabel für den Anschluß an die 28-Punkt Micro-SPS liegt der Erweiterungseinheit bei.
- Die Micro-SPS Firmware unterstützt die Eingangsfilterung der 14-Punkt Erweiterungseinheiten.

Die Erweiterungseinheit besitzt an jedem Ende eine 40-polige Buchse. An der linken Buchse kann entweder ein Micro-SPS Grundgerät oder, über ein kurzes Bandkabel, die rechte 40-polige Buchse einer weiteren Erweiterungseinheit angeschlossen werden. In Tabelle 3-5 finden Sie die Steckerbelegung der Erweiterungsports.

Achtung

Das mit der Micro Erweiterungseinheit mitgelieferte Bandkabel besitzt zur Verhinderung von Anschlußfehlern mechanisch kodierte Stecker. Wird das System mit falsch angeschlossenem Kabel eingeschaltet, kann die Erweiterungseinheit beschädigt werden.

Achtung

Bei Auslieferung ist die rechte Buchse der Micro Erweiterungseinheit mit einem abnehmbaren Schild gegen Beschädigung durch statische Elektrizität geschützt. Entfernen Sie dieses Schild erst unmittelbar vor dem Anschluß einer anderen Erweiterungseinheit.

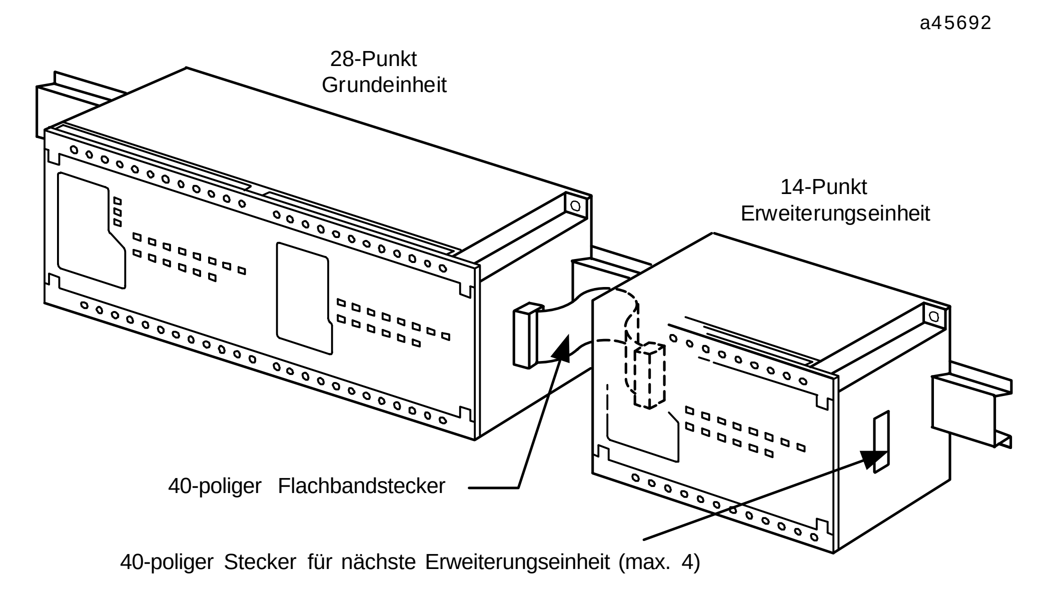


Abbildung 3-10. Einbau der Erweiterungseinheit

Anschlußrichtung der Micro Erweiterungseinheit

Achtung

Der Eingangs-Erweiterungsport der Micro Erweiterungseinheit muß mit dem Ausgangs-Erweiterungsport der Micro-SPS Grundeinheit (oder einer anderen Erweiterungseinheit) verbunden werden. Eine Verpolung des Anschlusses führt beim Einschalten des Systems zu Schäden der DC-Eingangskreise.

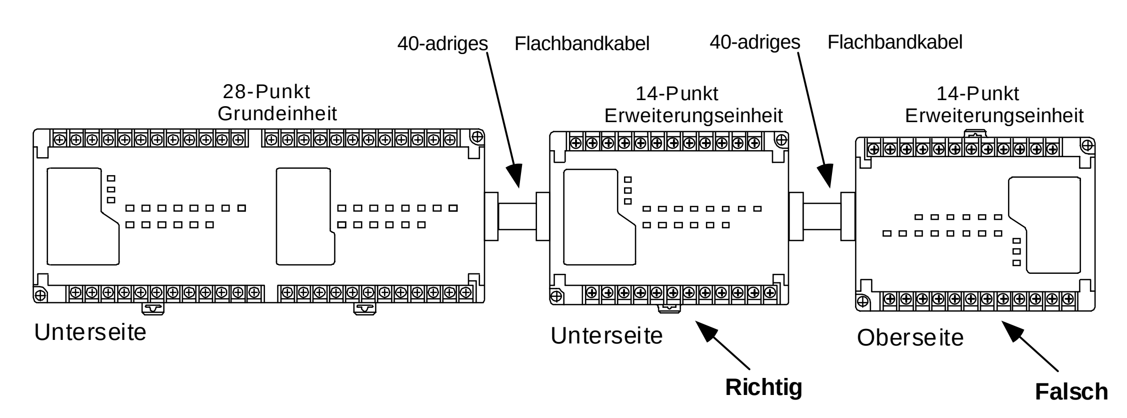


Abbildung 3-11. Anschlußrichtung der Micro Erweiterungseinheit

Elektromagnetische Verträglichkeit

Um die einschlägigen Forderungen nach elektromagnetischer Verträglichkeit zu erfüllen, muß die Micro Erweiterungseinheit entsprechend der Beschreibung in GFK-1474, *Wichtige Produktinformationen*, installiert werden. Dieses Dokument wird zusammen mit der Micro Erweiterungseinheit geliefert und behandelt die an Installation und Abschirmung gestellten Anforderungen.

Physikalische Reihenfolge der unterschiedlichen Erweiterungseinheits-Typen

An ein Grundgerät können unterschiedliche Erweiterungseinheits-Typen angeschlossen werden. Die Anlage muß dabei folgende Anforderungen erfüllen:

1. Erweiterungseinheiten anderer Hersteller müssen unmittelbar hinter der Micro-SPS Grundeinheit und vor einem anderen Erweiterungseinheits-Typ liegen.
2. Standard- (Micro) Erweiterungseinheiten müssen hinter Erweiterungseinheiten anderer Hersteller und vor der Schnittstellen-Erweiterungseinheit zu CNC und SPS Series 90-70 liegen.
3. Die Schnittstellen-Erweiterungseinheit zu CNC und SPS Series 90-70 muß hinter allen anderen Erweiterungseinheits-Typen liegen. Diese Schnittstellen-Erweiterungseinheit besitzt nur einen Erweiterungsstecker und muß daher als letzte Einheit geschaltet werden, wenn andere Einheiten an der gleichen Micro-SPS Grundeinheit angeschlossen sind. Das bedeutet auch, daß an jeder Micro-SPS Grundeinheit nur eine Schnittstellen-Erweiterungseinheit zu CNC und SPS Series 90-70 angeschlossen werden kann.

Werden zwei oder mehr Erweiterungseinheiten anderer Hersteller in einem System eingesetzt, müssen sie mit ihren Adreßoffsets in aufsteigender Reihenfolge konfiguriert und physikalisch eingebaut werden.

Tabelle 3-5. Steckerbelegung Micro Erweiterungsport

EIN (linker Stecker an Erweiterungseinheit)			AUS (rechter Stecker an Micro-SPS und Erweiterungseinheit)		
Stift	**Signalname**	**Funktion**	**Stift**	**Signalname**	**Funktion**
A01	Reserviert*	---	A01	GND	Masse
A02	Reserviert*	---	A02	/WR	Schreiben
A03	Reserviert*	---	A03	A7	Adresse 07
A04	Reserviert*	---	A04	A8	Adresse 08
A05	Reserviert*	---	A05	A9	Adresse 9
A06	/WAIT	Wait-State-Steuerung	A06	A11	Adresse 11
A07	GND	Masse	A07	/RD	Lesen
A08	D3	Daten 3	A08	A10	Adresse 10
A09	D2	Daten 2	A09	A0	Adresse 00
A10	D6	Daten 6	A10	D0	Daten 0
A11	D0	Daten 0	A11	D6	Daten 6
A12	A0	Adresse 0	A12	D2	Daten 2
A13	A10	Adresse 10	A13	D3	Daten 3
A14	/RD	Lesen	A14	GND	Masse
A15	A11	Adresse 11	A15	/WAIT	Wait-State-Steuerung
A16	A9	Adresse 9	A16	Reserviert*	---
A17	A8	Adresse 8	A17	Reserviert*	---
A18	A7	Adresse 7	A18	Reserviert*	---
A19	/WR	Schreiben	A19	Reserviert*	---
A20	GND	Masse	A20	Reserviert*	---
B01	Reserviert*	---	B01	GND	Masse
B02	Reserviert*	---	B02	GND	Masse
B03	ERRI	Status E/A-Verbindung	B03	GND	Masse
B04	Reserviert*	---	B04	A6	Adresse 06
B05	/CS2	Erweiterung wählen	B05	A5	Adresse 05
B06	/IORST	Erweiterung rücksetzen	B06	A4	Adresse 04
B07	Reserviert*	---	B07	A3	Adresse 03
B08	D4	Daten 4	B08	A2	Adresse 02
B09	D5	Daten 5	B09	A1	Adresse 01
B10	D1	Daten 1	B10	D7	Daten 7
B11	D7	Daten 7	B11	D1	Daten 1
B12	A1	Adresse 1	B12	D5	Daten 5
B13	A2	Adresse 2	B13	D4	Daten 4
B14	A3	Adresse 3	B14	Reserviert*	---
B15	A4	Adresse 4	B15	/IORST	Erweiterung rücksetzen
B16	A5	Adresse 5	B16	/CS2	Erweiterung wählen
B17	A6	Adresse 6	B17	Reserviert*	---
B18	GND	Masse	B18	Reserviert*	---
B19	GND	Masse	B19	ERRI	Status E/A-Verbindung
B20	GND	Masse	B20	Reserviert*	---
* Die reservierten Stifte dürfen in Erweiterungseinheiten nicht angeschlossen werden.					

Agenturzulassungen, Normen und allgemeine technische Daten der Series 90 Micro-SPS

Bei den von GE Fanuc gelieferten Series 90 Micro-SPS Produkte handelt es sich um globale Produkte, die für weltweite Anwendungen in industrieller Umgebung entworfen und gefertigt wurden. Sie müssen in Übereinstimmung mit den produktspezifischen Richtlinien sowie den nachstehenden Agenturzulassungen, Normen und allgemeinen technischen Daten installiert und benutzt werden.

ÜBERSICHT AGENTURZULASSUNGEN[1]		***Bemerkungen***
Industriesteuerungen [Sicherheit]	UL508, CUL	Zertifizierung durch Underwriters Laboratories für bestimmte Module
Explosionsgefährdete Orte [Sicherheit] Klasse I, Abschnitt II, A, B, C, D	UL1604 mit C-UL	Zertifizierung durch Underwriters Laboratories für bestimmte Module
Europäische EMV-Richtlinie	CE-Zeichen	Bestimmte Module

NORMENÜBERSICHT[2]		***Bedingungen***
UMGEBUNG		
Vibration	IEC68-2-6, JISC0911	1G @40-150 Hz, 0,012 in Spitze-Spitze @10-40 Hz
Stoß	IEC68-2-27, JISC0912	15G, 11 ms
Betriebstemperatur[3]		0°C bis 55°C [Umgebung]
Lagertemperatur		–40°C bis +85°C
Luftfeuchtigkeit		5% bis 95%, nicht kondensierend
Gehäuse-Schutzklasse	IEC529	Gehäuse nach IP54; geschützt gegen Staub und Spritzwasser
EMV-EMISSIONEN		
Abgestrahlt, leitungsgebunden	CISPR11, EN55011 FCC	Gruppe 1, Klasse A [Module mit CE-Zeichen] Teil 15, Abschnitt J
EMV-FESTIGKEIT		**[Module mit CE-Zeichen]**
Elektrostatische Entladung EN 61000-4-2	IEC801-2	8 kV Luftentladung, 4 kV Kontaktentladung
Abgestrahlte HF ENV 50140, ENV50204	IEC801-3	$10V_{eff}$ /m, 80 MHz bis 1000 MHz, moduliert
Schneller kurzer Stoß, EN61000-4-4	IEC801-4	2 kV: Stromversorgungen, 1 kV: E/A, Kommunikation
Stoßfestigkeit, EN61000-4-5	IEC 1000-4-5 IEC 1000-4-12	Strom- >50 V, 2 kV (Ltg.-Erde), 1 kV (Ltg.-Ltg.) versorg.: <50 V, 0,5 kV (Ltg.-Erde), 0,5 kV (Ltg.-Ltg.) Kommunikationsport und E/A: 1 kV
Leitungsgebundene HF, EN50141	IEC801-6	10 V, 150 kHz bis 80 MHz Einkopplung bei Datenkabel >30 m
ISOLATION		
Isolationsfestigkeit	UL508, UL840, IEC664	1,5 kV für Module mit Nennwerten zwischen 51 V und 250 V
STROMVERSORGUNG		
Einbruch und Schwankungen der Eingangsspannung	IEC1000-4-11	Im Betrieb: Einbrüche auf 30% und 100%, AC-Schwankung ±10%, DC-Schwankung ±20%

Hinweis 1: Ein Liste modulspezifischer Zulassungen finden Sie im Elektronischen Bulletin Board Service [BBS] von GE Fanuc. Den BBS erreichen Sie unter 804-975-1300 mit folgenden Modemeinstellungen: Max. 33.600 Bd, 8 Datenbits, 1 Paritätsbit, keine Stoppbits. Nach dem Zugang zum BBS müssen Sie den BBS-Dateibereich (*PLC:AGENCY STATUS*) sowie die Datei (*AGENSTDS.XLS)* auswählen. Die gleichen Informationen finden Sie im Internet unter der Adresse http://www.gefanucsupport.com auf unserer WWW-Seite für technische Unterstützung.

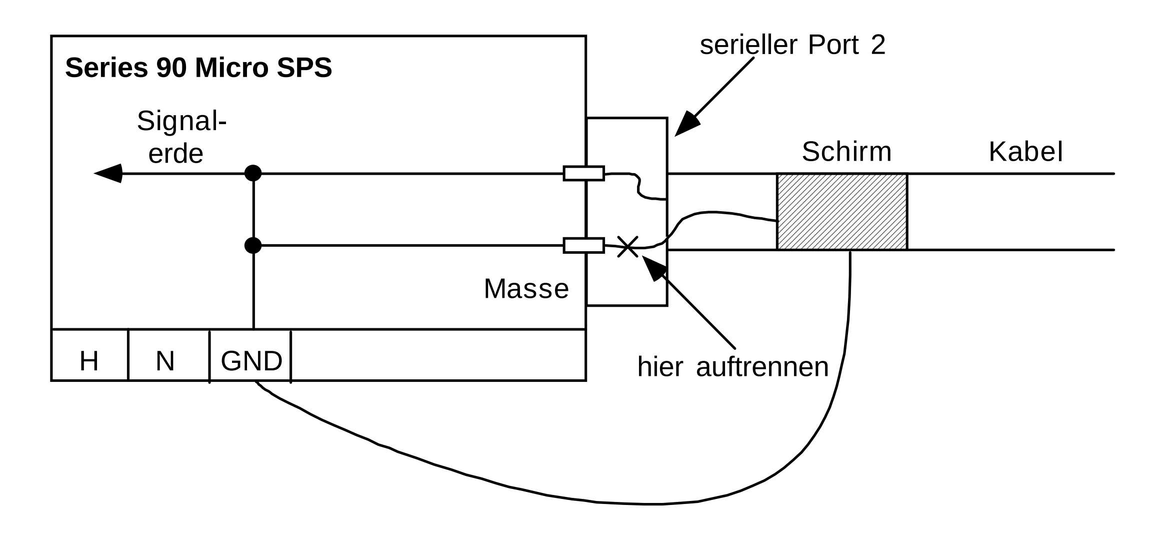
Hinweis 2: Siehe modulspezifische Datenblätter und Installationsrichtlinien in folgenden Druckschriften:
Wichtige Produktinformationen, Micro-SPS (GFK-1094)
Datenblatt, 14-Punkt Micro-SPS (GFK-1087)
Datenblatt, 28-Punkt Micro-SPS (GFK-1222)
Datenblatt, Micro Erweiterungseinheit (GFK-1459)
Datenblatt, 23-Punkt Micro-SPS (GFK-1460)

Hinweis 3: Bei bestimmten Modulen können geringere Werte gelten.

Installationsanforderungen durch CE-Zeichen

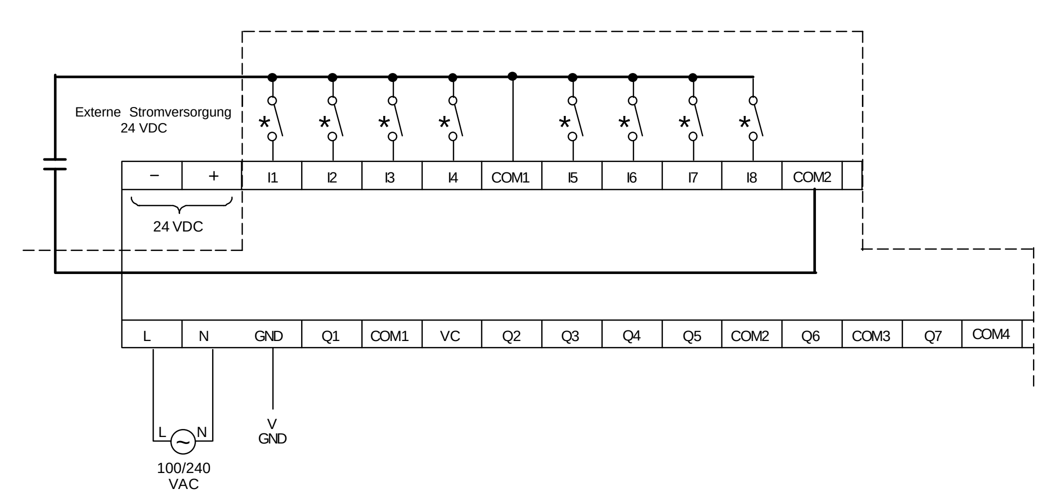
In Anwendungen, bei denen das CE-Zeichen gefordert wird, müssen folgende Bedingungen für den Schutz gegen elektrostatische Entladungen und schnelle kurze Stoßspannungen erfüllt sein:

- Die Series 90 Micro-SPS wird als offenes Gerät betrachtet und muß daher in einem Gehäuse (IP54) eingebaut werden.
- Das Gerät ist für den Einsatz in typischer Industrieumgebung geplant, in der antistatische Bodenmaterialien (z.B. Beton oder Holz) verwendet werden. Wird das Gerät in einer Umgebung eingesetzt, in der statisch aufladbare Materialien (z.B. Teppichböden) verwendet werden, muß das Personal vor dem Kontakt mit dem Gerät zur elektrischen Entladung eine sicher geerdete Fläche berühren.
- Erfolgt die Stromversorgung der E/A über das Wechselstromnetz, müssen diese Leitungen von der Verteilung zur E/A so entstört werden, daß die für die E/A geltenden Störfestigkeitspegel nicht überschritten werden. Die Entstörung der E/A-Wechselspannung kann über netzbemessene MOVs zwischen den Leitungen und zwischen Leitung und Erde erreicht werden. Die MOVs zwischen Leitung und Erde müssen über einen guten HF-Masseanschluß verfügen.
- Es wird angenommen, daß AC- und DC-Spannungsquellen von weniger als 50 V örtlich aus dem Wechselstromnetz abgeleitet werden. Die Länge der Leitungen zwischen diesen Spannungsquellen und der Series 90 Micro-SPS sollte 10 m nicht übersteigen.
- Die Anlagen müssen im Innenraum liegen; die ankommenden Wechselspannungsleitungen müssen mit einem Eingangs-Überspannungsschutz versehen sein.
- Für Micro-SPS mit DC-Eingängen (IC693UDR001/002/005/010, /UAL006): Die Leitungen zwischen dem 24 VDC Ausgang und COM1, COM2, COM3 und COM4 müssen so kurz wie möglich sein.
- Für 23-Punkt und 28-Punkt Micro-SPS mit DC Ein/Relais Aus (IC693UDR005/010, UAL006): Zur Minimierung von Störungen muß die Kabelverbindung zum seriellen Port 2 entsprechend Abbildung 3-12 konfiguriert werden. (Schneiden Sie den Draht zwischen Kabelschirm und Stift FRAME GND des Subminiatursteckers „D" am Kabel durch. Schließen Sie dann den Kabelschirm an der Schraubklemme GND der Micro-SPS an.)
- Für 28-Punkt Micro-SPS DC Ein/Relais Aus (IC693UDR005/010): Die für den schnellen Zähler verwendeten Eingänge müssen getrennt mit Spannung versorgt werden. Verwenden Sie für die Eingänge des schnellen Zählers eine externe Stromversorgung entsprechend Abbildung 3-13. Die Beschaltung diskreter Ein- und Ausgänge finden Sie in den Anschlußplänen in Kapitel 4.
- Für 28-Punkt Micro-SPS DC Ein/Relais Aus (IC693UDR005/010): Unter den Bedingungen der Stoßspannungsprüfung (EN61000-4-5) können Zählfehler auftreten. Diese zusätzlichen Zählwerte können durch den Einsatz geschirmter Kabel und durch Kabellängen von weniger als 30 m minimiert werden.
- Bei Störungen kann die serielle Kommunikation unterbrochen werden.



28-Punkt Micro-SPS DC Ein/Relais Aus/AC-Versorgung (IC693UDR005)

Abbildung 3-12. CE-Zeichen-Anforderungen für Kabelanschlüsse an den seriellen Port 2



* Die Eingänge des schnellen Zählers sollten getrennt von den diskreten Eingängen mit Strom versorgt werden. Um Prellen und damit verbundene Zähl-oder Strobeimpulse zu vermeiden, sollten hier Halbleiterschalter eingesetzt werden.
Dieses Beispiel zeigt den Anschluß für positive Logik. Durch Umkehr der Anschlüsse der externen 24 VDC Versorgung können die Anschlüsse für negative Logik verdrahtet werden.

28-Punkt Micro-SPS DC Ein/Relais Aus/AC-Versorgung (IC693UDR005)

Abbildung 3-13. CE-Zeichen-Anforderungen für die Stromversorgung der Eingänge des schnellen Zählers

Kapitel 4

Prozeßanschluß

Dieses Kapitel beschreibt Netzanschluß, E/A-Anschlüsse und Verdrahtung der SPS Serie 90 Micro.

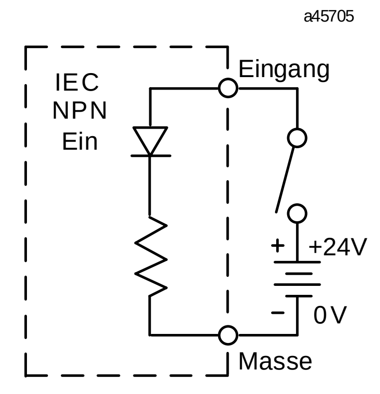
Definition von positiver und negativer Logik

Die IEC-Definition der in den E/A-Schaltkreisen der SPS Serie 90 Micro verwendeten positiven und negativen Logik lautet wie folgt:

Eingangspunkte - positive Logik

Eigenschaften:

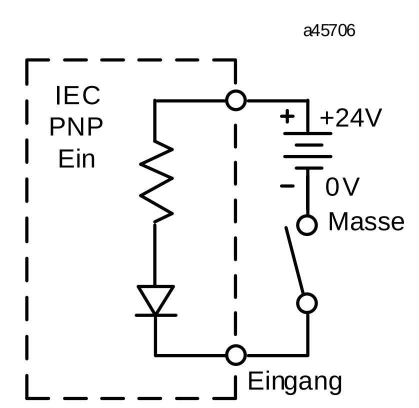
- Entspricht den IEC-NPN-Eingangspunkten.
- Der Strom fließt vom Eingabegerät zur Anwendermasse oder zur negativen Stromschiene.
- Das Eingabegerät liegt zwischen der positiven Stromschiene und der Eingangsklemme. Die negative Stromschiene ist mit der Masse der Eingangsschaltung verbunden.



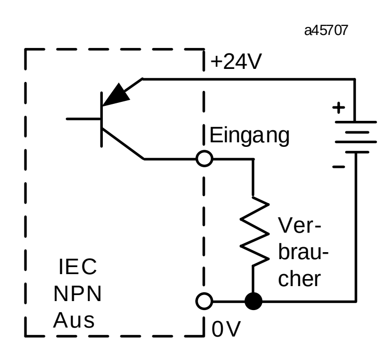
Eingangspunkte - negative Logik

Eigenschaften:

- Entspricht den IEC-PNP-Eingangspunkten.
- Der Strom fließt durch das Eingabegerät zur Anwendermasse oder zur positiven Stromschiene.
- Das Eingabegerät liegt zwischen der negativen Stromschiene und der Eingangsklemme. Die positive Stromschiene ist mit der Masse der Eingangsschaltung verbunden.



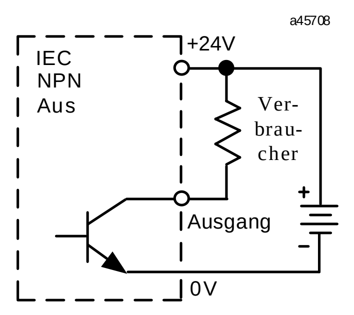
Ausgangspunkte - positive Logik



Eigenschaften:

- Entspricht den IEC-PNP-Ausgangspunkten.
- Der Strom fließt von der Anwendermasse oder der positiven Stromschiene zum Verbraucher.
- Der Verbraucher liegt zwischen der negativen Stromschiene und dem Modulausgang.

Ausgangspunkte – Negative Logik



Eigenschaften:

- Entspricht den IEC-NPN-Ausgangspunkten.
- Der Strom fließt von den Verbrauchern zur Anwendermasse oder zur negativen Stromschiene.
- Der Verbraucher liegt zwischen der positiven Stromschiene und der Ausgangsklemme.

Schnittstellendaten

Nachstehend sind die technischen Daten der Ein- und Ausgänge sowie der Stromversorgung der einzelnen SPS-Modelle Series 90 Micro aufgeführt. Ausführliche E/A-Daten und Prozeßanschlußpläne finden Sie auf den angegebenen Seiten.

Zusammenfassung der Modelle

14-Punkt DC Ein/Relais Aus/AC-Versorgung (IC693UDR001/UEX011)

Eingänge	Acht 24 VDC Eingänge für positive/negative Logik	*Siehe S. 4-7.*
Ausgänge	Sechs Relais-Schließerkontakte, 2 A	*Siehe S. 4-10.*
24 VDC	Potentialgetrennter 24 VDC Stromversorgungsausgang	*Siehe S. 4-13.*
Prozeßanschlußplan		*Siehe S. 4-21.*

AC-Anschlußwerte – anwenderseitig/intern (IC693UDR001)	
Bereich	100 -15% bis 240 +10% VAC
Frequenz	50 -5% bis 60 +5% Hz
Haltezeit	10 ms bei 85 VAC
Einschaltstrom	18 A max. bei 120 VAC
	30 A max. bei 200 VAC
	40 A max. bei 265 VAC
Einschaltzeit	2 ms für 40A
Eingangsstrom	0,12 A typ. bei 200 VAC
	0,25 A typ. bei 100 VAC

14-Punkt DC Ein/Relais Aus/DC-Versorgung (IC693UDR002)

Eingänge	Acht 24 VDC Eingänge für positive/negative Logik	*Siehe S. 4-7.*
Ausgänge	Sechs Relais-Schließerkontakte, 2 A	*Siehe S. 4-10.*
24 VDC	Potentialgetrennter 24 VDC Stromversorgungsausgang	*Siehe S. 4-13.*
Prozeßanschlußplan		*Siehe S. 4-21.*

DC-Anschlußwerte – anwenderseitig/intern (IC693UDR002)	
Bereich	12 -15% bis 24 +25% VDC 12 -15% bis 24 +10% VAC
Haltezeit	4 ms bei 10 VDC 10 ms bei 12 VDC
Einschaltstrom	65 A max. bei 24 VDC 81 A max. bei 30 VDC
Einschaltzeit	10 ms bei 81 A
Eingangsstrom	0,8 A typ. bei 12 VDC 0,4 A typ. bei 24 VDC

Hinweis: Die DC-Stromversorgung zieht bei der Einschaltspannung (ca. 4 VDC) mehr Strom als bei der Eingangsnennspannung. Zum Einschalten der DC-Stromversorgung werden mindestens 2,0 A benötigt.

14-Punkt AC Ein/AC Aus/AC-Versorgung (IC693UAA003)

Eingänge	Acht AC-Eingänge	*Siehe S. 4-14.*
Ausgänge	Sechs AC-Ausgänge	*Siehe S. 4-17.*
Prozeßanschlußplan		*Siehe S. 4-21.*

AC-Anschlußwerte – anwenderseitig/intern (IC693UAA003)	
Bereich Frequenz Haltezeit	100 -15% bis 240 +10% VAC 50 -5% bis 60 +5% Hz 10 ms bei 85 VAC
Einschaltstrom	18 A max. bei 120 VAC 30 A max. bei 200 VAC 40 A max. bei 265 VAC
Einschaltzeit	2 ms bei 40 A
Eingangsstrom	0,25 A typ. bei 100 VAC 0,12 A typ. bei 200 VAC

28-Punkt DC Ein/DC & Relais Aus/AC-Versorgung (IC693UDR005)

Eingänge	Sechzehn 24 VDC Eingänge für positive/negative Logik	*Siehe S. 4-7.*
	Potentiometer	*Siehe S. 4-8.*
Ausgänge	Ein DC-Ausgang (Q1)	*Siehe S. 4-12.*
	Elf Relais-Schließerkontakte, 2 A	*Siehe S. 4-10.*
24 VDC	Potentialgetrennter 24 VDC Stromversorgungsausgang	*Siehe S. 4-13.*
Prozeßanschlußplan		*Siehe S. 4-22.*

AC-Anschlußwerte – anwenderseitig/intern (IC693UDR005)	
Bereich	100 -15% bis 240 +10% VAC
Frequenz	50 -5% bis 60 +5% Hz
Haltezeit	10 ms bei 85 VAC
Einschaltstrom	30 A max. bei 200 VAC 40 A max. bei 265 VAC
Einschaltzeit	2 ms bei 40 A
Eingangsstrom	0,26 A typ. bei 100 VAC 0,12 A typ. bei 200 VAC

23-Punkt DC Ein/DC & Relais Aus/Analoge E/A/AC-Versorgung (IC693UAL006)

Eingänge	Dreizehn 24 VDC Eingänge für positive/negative Logik	*Siehe S. 4-7.*
	Zwei Analogeingänge	*Siehe S. 4-14*
	Potentiometer	*Siehe S. 4-8*
Ausgänge	Neun Relais-Schließerkontakte, 2 A	*Siehe S. 4-12*
	Ein DC-Ausgang (Q1)	*Siehe S. 4-12.*
	Ein Analogausgang	*Siehe S. 4-15*
24 VDC	Potentialgetrennter 24 VDC Stromversorgungsausgang	*Siehe S. 4-13.*
Prozeßanschlußplan		*Siehe S. 4-22.*

AC-Anschlußwerte – anwenderseitig/intern (IC693UAL006)	
Bereich	100 -15% bis 240 +10% VAC
Frequenz	50 -5% bis 60 + 5% Hz
Haltezeit	10 ms bei 85 VAC
Einschaltstrom	35 A max. bei 200 VAC 46 A max. bei 265 VAC
Einschaltzeit	2 ms bei 40 A
Eingangsstrom	0,35 A typ. bei 100 VAC 0,22 A typ. bei 200 VAC
Isolation	1500 VA_{Ceff} zwischen Prozeßseite und Logik (SV-Eingang und 24 VDC SV-Ausgang)

28-Punkt AC Ein/AC Aus/AC-Versorgung (IC693UAA007)

Eingänge	16 AC-Eingänge	*Siehe S. 4-16.*
Ausgänge	12 AC-Ausgänge	*Siehe S. 4-17.*
Prozeßanschlußplan		*Siehe S. 4-23.*

AC-Anschlußwerte – anwenderseitig/intern (IC693UAA007)	
Bereich Frequenz Haltezeit	100 -15% bis 240 +10% VAC 50 -5% bis 60 +5% Hz 10 ms bei 85 VAC
Einschaltstrom	30 A max. bei 200 VAC 40 A max. bei 265 VAC
Einschaltzeit	2 ms bei 40 A
Eingangsstrom	0,16 A typ. bei 100 VAC 0,09 A typ. bei 200 VAC

28-Punkt DC/DC & Relais Aus/DC-Versorgung (IC693UDR010)

Eingänge	Sechzehn 24 VDC Eingänge für positive/negative Logik	*Siehe S. 4-7.*
Ausgänge	Elf Relais-Schließerkontakte, 2 A Ein DC-Ausgang (Q1)	*Siehe S. 4-10.* *Siehe S. 4-12*
24 VDC	Potentialgetrennter 24 VDC Stromversorgungsausgang	*Siehe S. 4-13.*
Prozeßanschlußplan		*Siehe S. 4-22.*

DC-Anschlußwerte – anwenderseitig/intern (IC693UDR010)	
Bereich	24 -20%, +25% VDC 24 -15%, +10% VAC
Haltezeit	2 ms bei 9.5 VDC
Einschaltstrom	65 A max. bei 24 VDC 81 A max. bei 30 VDC
Einschaltzeit	10 ms bei 81 A
Eingangsstrom	1,4 A typ. bei 24 VDC

Hinweis

Die DC-Stromversorgung zieht bei der Einschaltspannung (ca. 4 VDC) mehr Strom als bei der Eingangsnennspannung. Zum Einschalten der DC-Stromversorgung werden mindestens 2,0 A benötigt.

Hinweis

Wurden bei der Konfiguration die Einschalt-Diagnosefunktionen deaktiviert, beginnt diese Micro-SPS (IC693UDR010) 100 ms nach dem Punkt, an dem der Eingang der Stromversorgung den Wert von 24 VDC erreicht und gehalten hat, mit der Programmbearbeitung. Die kurzzeitig verfügbare Leistung der 24 VDC Stromquelle der UDR010 muß so bemessen sein, daß sie den Einschaltstrom der Stromversorgung abfangen und einen Ausgangswert von 24 VDC halten kann (siehe Einschaltanforderungen in den vorstehenden technische Daten).

Eingänge mit positiver/negativer Logik (IC693UDR001/002/005/010, UAL006, UEX011)

Die 24 VCD-Eingänge für positive/negative Logik sind für positive oder negative Logik ausgelegt. Strom in einen Eingangspunkt hinein ergibt eine logische 1 in der Eingangs-Zustandstabelle (%I). Einen Überblick über positive und negative Logik finden Sie auf Seite 4-1.

Die Eingangsdaten sind geeignet für ein weites Feld von Eingabegeräten, wie z.B. Drucktasten, Endschalter oder elektronischen Näherungsschaltern. Eine potentialgetrennte Versorgungsspannung von +24 VDC ist verfügbar zur Speisung von Prozeßgeräten und Eingangskreisen.

Tabelle 4-1. Technische Daten der 24 VDC-Eingangskreise

Eingangs-Nennspannung		24 VDC
Eingangsspannungsbereich		0 bis 30 VDC
Eingangsstrom		7,5 mA typ.
Eingangswiderstand		2,8 kΩ
Eingangs-Schaltspannung	**EIN**	15 V min.
	AUS	5 V max.
Eingangs-Schaltstrom	**EIN**	4,5 mA max.
	AUS	1,5 mA min.
Ansprechzeit		0,5 bis 20 ms (vom Anwender konfigurierbar) als regulärer Eingang; 100µs als HSC-Eingang *Einzelheiten siehe “Softwarefilter” in Kapitel 8.*
Isolationsspannung		500 VAC_{eff} zwischen Prozeßseite und Logikseite 500 V_{eff} zwischen Gruppen, wenn eine Gruppe von einer externen 24-V-Quelle gespeist wird.

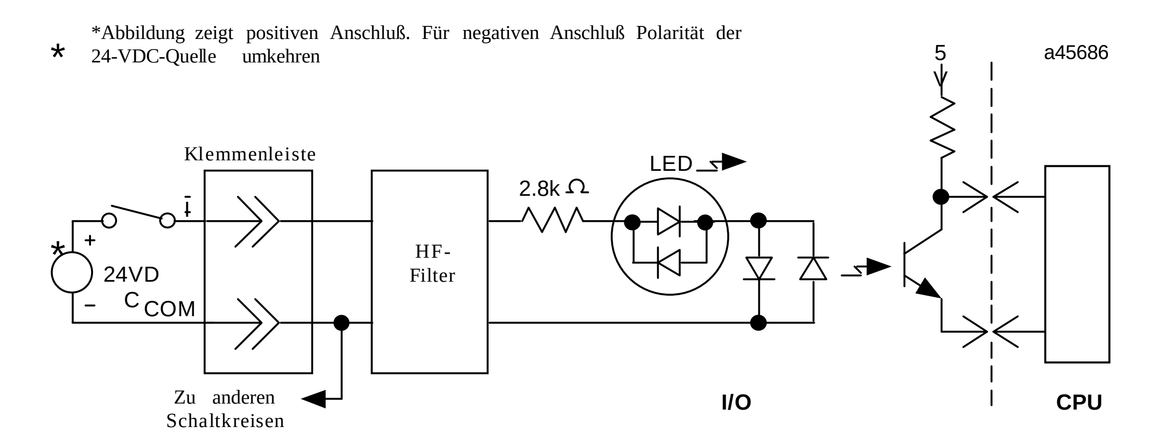


Abbildung 4-1. Beschaltung eines 24 VDC Eingangs mit pos./neg. Logik (Beispiel)

Potentiometrische Analogeingänge (alle Modelle)

Über zwei Potentiometer auf der Frontplatte der Micro-SPS können Sie manuell Eingangswerte einstellen, die in %AI16 und %AI17 gespeichert werden. Über den oberen Potentiometer wird %AI16 gesteuert, über den unteren %AI17 (siehe Abbildung 2-3).

Bedingt durch die Art des Analog-Eingangssignals, zeigen die Werte in %AI16 und %AI17 eine gewisse Schwankung. Zur Stabilisierung dieser Eingänge verwendet die Micro-SPS einen integrierenden Filter. Die Anzahl der gemittelten Werte wird durch den Wert in %AQ1 gesteuert (siehe „Analogeingangsfilterung“ in Kapitel 8).

Tabelle 4-2. Technische Daten der Analog-Potentiometer

Einzelheiten siehe „Analogpotentiometer-Eingangsfilterung“ in Kapitel 8.	
Referenzadressen	AI16, AI17
Auflösung	10 Bits
Bereich	0–1023 pro ¾ Umdrehung

Eingänge von schnellem Zähler (IC693UDR001/002/005/010, UAL006)

Die 24-VDC-Eingangskreise für positive/negative Logik können als Eingänge für die schnelle Zählerfunktion (HSC) der SPS Series 90 Micro benutzt werden. Diese Eingänge können entweder als positive oder als negative Eingänge entsprechend der Beschreibung der Gleichspannungskreise verwendet werden. Die Grenzfrequenz der HSC-Eingänge liegt bei 5 kHz.

Die schnellen Zähler können als vier Zähler vom Typ A oder als ein Zähler vom Typ A und ein Zähler vom Typ B konfiguriert werden. Nicht benutzte HSC-Eingänge können als Standard-DC-Eingänge verwendet werden (Eingangsbelegung siehe Kapitel 6).

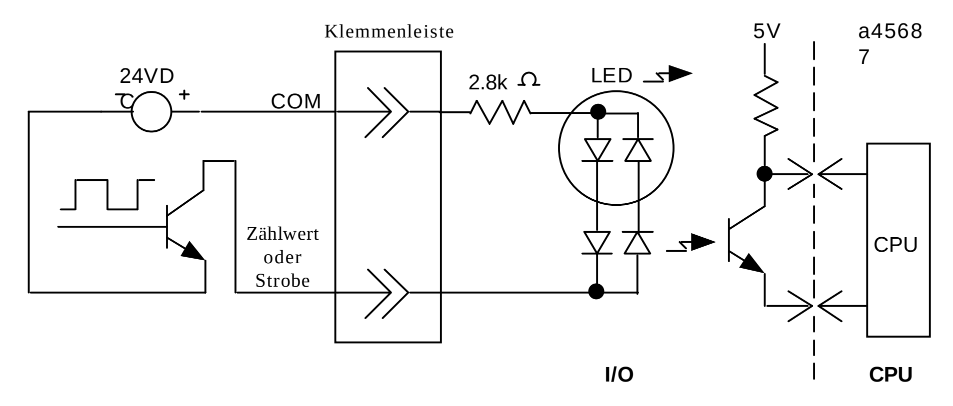


Abbildung 4-2. Schneller Zähler - Anschluß für negative Logik

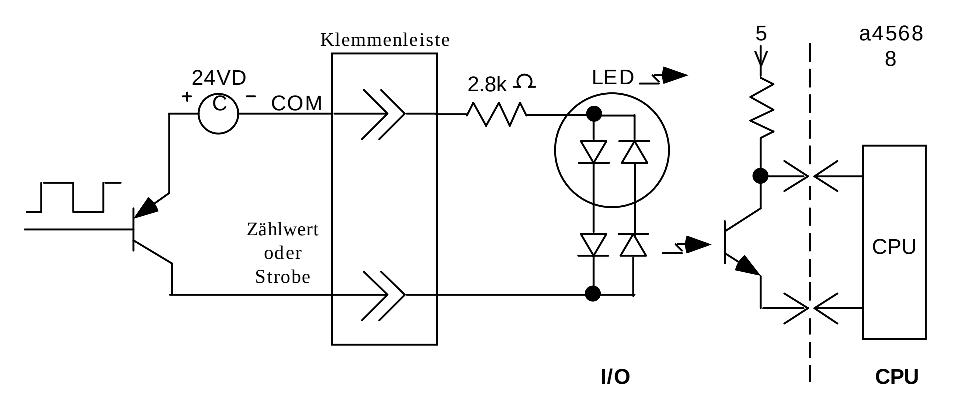


Abbildung 4-3. Schneller Zähler - Anschluß für positive Logik

Relaisausgänge (IC693UDR001/002/005/010, UAL006, UEX011)

Diese Relais-Schließerkontakte mit einer Schaltleistung von jeweils 2 A können zur Steuerung einer Vielzahl verschiedener Geräte (z.B. Anlasser, Spulen oder Anzeigelampen) verwendet werden. Die internen Relaisspulen werden von der internen +26-VDC-Versorgung gespeist. Die für den Betrieb der Prozeßgeräte erforderlichen Spannungen müssen anwenderseitig bereitgestellt werden.

Tabelle 4-3. Technische Daten der Relais-Ausgangskreise, 2 A

Betriebsspannung	5 bis 30 VDC 5 bis 250 VAC
Isolation	1500 V_{eff} zwischen Prozeß und Logik 500 V_{eff} zwischen den Gruppen
Reststrom	1 mA bei 240 VAC max.
Max. UL Pilot-Schaltlast	2 A bei 24 VDC und 240 VAC
Max. ohmsche Nennlast	2 A bei 24 VDC und 240 VAC
Min. Last	10 mA
Max. Einschaltstrom	5 A pro Halbzyklus
Anzugs-Ansprechzeit	15 ms max.
Abfall-Ansprechzeit	15 ms max.
Lebensdauer der Kontakte	(vgl. Tabelle 4-4.)
Mechanisch	20 x 10^6 mechanische Schaltspiele
Elektrisch	200.000 elektrische Operationen an ohmscher Last (2 A)

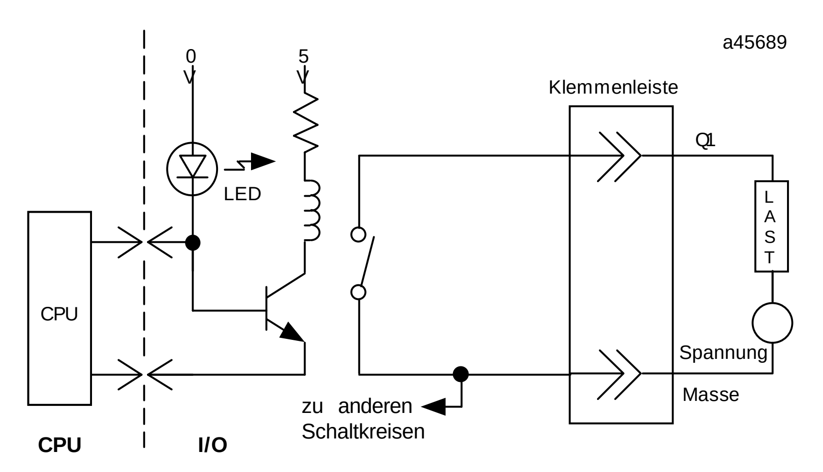


Abbildung 4-4. Relaisausgang-Beschaltung (Beispiel)

Absicherung der Ausgangskreise

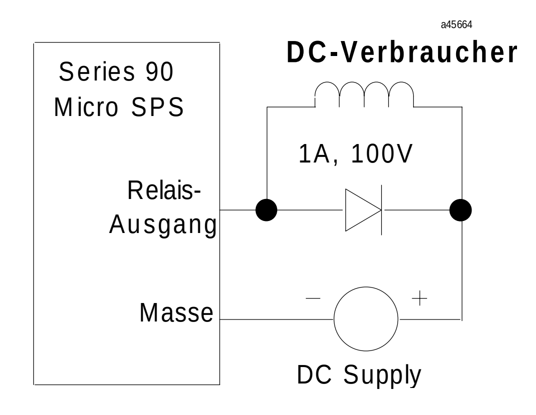
Achtung

Diese Ausgänge sind nicht abgesichert. Zum Schutz der Ausgangskontakte sollten Sie daher für jeden Ausgangskreis eine externe Schmelzsicherung (min. 2 A) vorsehen.

Werden beim Schalten induktiver Lasten Schutzschaltungen eingesetzt, ist die Lebensdauer der Kontakte für ohmsche Lasten und induktive Lasten etwa gleich. Abbildung 3-5 zeigt mögliche Schutzschaltungen für AC- und DC-Verbraucher. Bei der 1-A/100-V-Diode des DC-Verbrauchers handelt es sich um den Industriestandard 1N4934.

Tabelle 4-4. Kontakt-Lebensdauer

Spannung	Strom Ohmsche Last	 Lampe/Spule	Schaltspiele
240 VAC, 120 VAC, 24 VDC	2 A	0,6 A	200.000
240 VAC, 120 VAC, 24 VDC	1 A	0,3 A	400.000
240 VAC, 120 VAC, 24 VDC	0,5 A	0,1 A	800.000



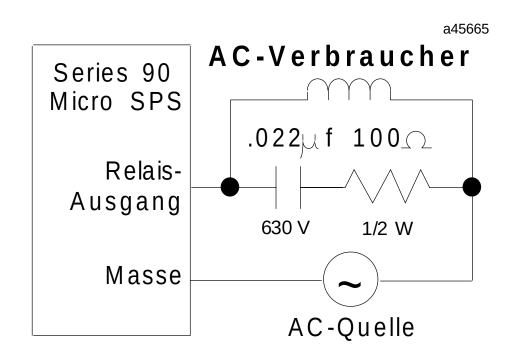


Abbildung 4-5. Schutzschaltungen

Ausgänge vom schnellen Zähler (IC693UDR001/002/005, IC693UAL006)

Die Ausgänge %Q1 bis %Q8 der Micro-SPS können so konfiguriert werden, daß sie von der HSC-Funktion gesteuert werden. Der HSC-Ausgang für Q1 kann nicht aktiviert werden, wenn er als Ausgang für Pulsdauermodulation oder Impulsfolgen verwendet wird. (Nicht benutzte HSC-Ausgänge können als Standard-Relaisausgänge verwendet werden.)

Anschlüsse und technische Daten der HSC-Ausgänge entsprechen denen der Standard-Relaisausgänge.

DC-Ausgänge (IC693UDR005/010 und IC693UAL006)

Der DC-Ausgangskreis (Q1) kann für schnellen Zähler, Impulsfolge oder Pulsdauermodulation konfiguriert werden.

Tabelle 4-5. Technische Daten des DC-Ausgangskreises

Betriebsspannung		24 VDC / 12 VDC / 5 VDC
Spannungsbereich		24 VDC, +20%, –79%
Max. UL Pilot-Schaltlast		0,75 A bei 24 VDC
Max. ohmsche Nennlast		0,75 A bei 24 VDC 0,5 A bei 12 VDC 0,25 A bei 5 VDC
Ausgangs-Spannungsabfall		0,3 VDC max.
Ansprechzeit	EIN	0,1 ms max. (24 VDC, 0,2A)
	AUS	0,1 ms max. (24 VDC, 0,2A)
Reststrom		0,1 mA max.
Isolation		1500 VAC zwischen Prozeß und Logik 500 VAC zwischen den Gruppen

Hinweis

Für hochfrequente (bis 2 kHz) Impulsfolge- und Pulsdauermodulations-Ausgänge und für geringe (5% und weniger) relative Einschaltdauern muß ein Vorspannungswiderstand (empfohlener Wert 1,5 kΩ, 0,5 W) zwischen Q1 und COM1 gelegt werden.

24 VDC Ausgangsstromversorgung (IC693UDR001/002/005/010, IC693UAL006, IC693UEX011)

Für Anwendergeräte steht ein potentialgetrennter 24 VDC-Ausgang zur Verfügung, mit dem DC-Eingangskreise mit etwa 7,5 mA/Eingang gespeist werden können. Die Summe der Ströme von Eingangskreis und externem Gerät darf 100 mA bei 14-Punkt-Geräten bzw. 200 mA bei 23- und 28-Punkt-Geräten nicht übersteigen.

Tabelle 4-6. Technische Daten für 24 VDC Stromversorgung, Micro-SPS

Spannung	24 VDC, ±10%
Strom 14-Punkt Micro 23-Punkt Micro 28-Punkt Micro	 100 mA max. 200 mA max. 200 mA max.
14-Punkt Erweiterungseinheit	100 mA max.

Analogeingänge (IC693UAL006)

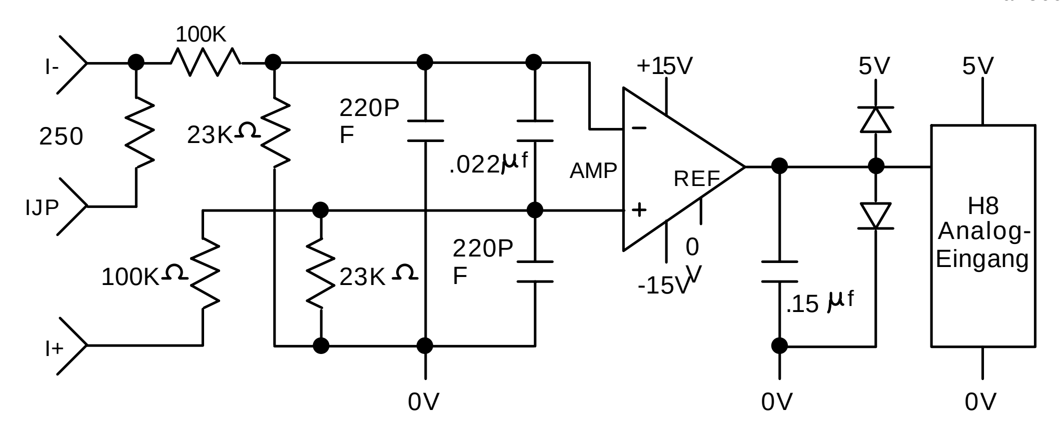


Abbildung 4-6. Analog-Eingangskreis

Tabelle 4-7. Analogeingang - technische Daten

Analog-Eingangskanäle		2, Differenzeingänge
Eingangsbereiche		0 bis 10V (10,24V max.) 0 bis 20 mA (20,5 mA max.) 4 bis 20 mA (20,5 mA max.)
Auflösung:	Bereich 0 bis 10 V Bereich 0 bis 20 mA Bereich 4 bis 20 mA	10 Bits (1 LSB = 10 mV) 9 Bits (1 LSB = 40 µA) 8+ Bits (1 LSB = 40 µA)
Genauigkeit		1% vom Skalenendwert über gesamten Temperaturbereich
Linearität		±3 LSB max.
Gleichtaktspannung		±200 V max.
Impedanz Stromeingang		250 Ω
Impedanz Spannungseingang		800 kΩ
Eingangs-Filterzeit		20,2 ms zum Erreichen von 1% Fehler bei Sprung am Eingang

Analogausgang (IC693UAL006)

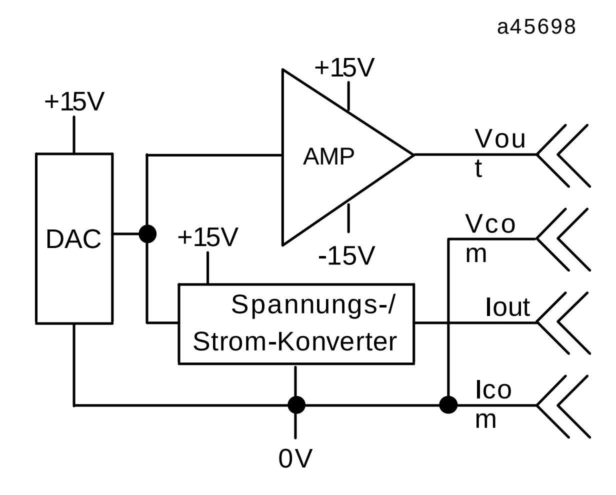


Abbildung 4-7. Analog-Ausgangskreis

Tabelle 4-8. Analogausgang - technische Daten

Analog-Ausgangskanal	1, asymmetrisch, nicht potentialgetrennt
Ausgangsbereiche	0 bis 10V (10,24 V max.) 0 bis 20 mA (20,5 mA max.) 4 bis 20 mA (20,5 mA max.)
Auflösung Bereich 0 bis 10 V Bereich 0 bis 20 mA Bereich 4 bis 20 mA	12 Bits (1 LSB = 2,5 mV) 12 Bits (1 LSB = 5 µA) 11+ Bits (1 LSB = 5 µA)
Genauigkeit	±1% vom Skalenendwert über gesamten Temperaturbereich (0°C bis 55°C)
Strom: max. Spannungsanpassung, bei 20 mA Lastbereich Ausgangslast, kapazitiv Ausgangslast, induktiv	10 V 0 bis 500 Ω 2000 pF max. 1 H max.
Spannung: Ausgangslast Ausgangslast, kapazitiv	2 kΩ min. bei 10 V 1 µF max.

AC-Eingänge (IC693UAA003/007)

Die 120-VAC-Eingangskreise sind reaktiv (Widerstand/Kondensator). Strom in einen Eingangspunkt hinein erzeugt eine logische 1 in der Eingangs-Zustandstabelle (%I). Die Eingangsdaten sind geeignet für ein weites Feld von Eingabegeräten, wie z.B. Drucktasten, Endschalter oder elektronischen Näherungsschaltern. Die Versorgungsspannung der Prozeßgeräte muß anwenderseitig bereitgestellt werden. Die Eingangskreise benötigen eine Wechselspannungsquelle, sie können nicht mit Gleichspannung betrieben werden.

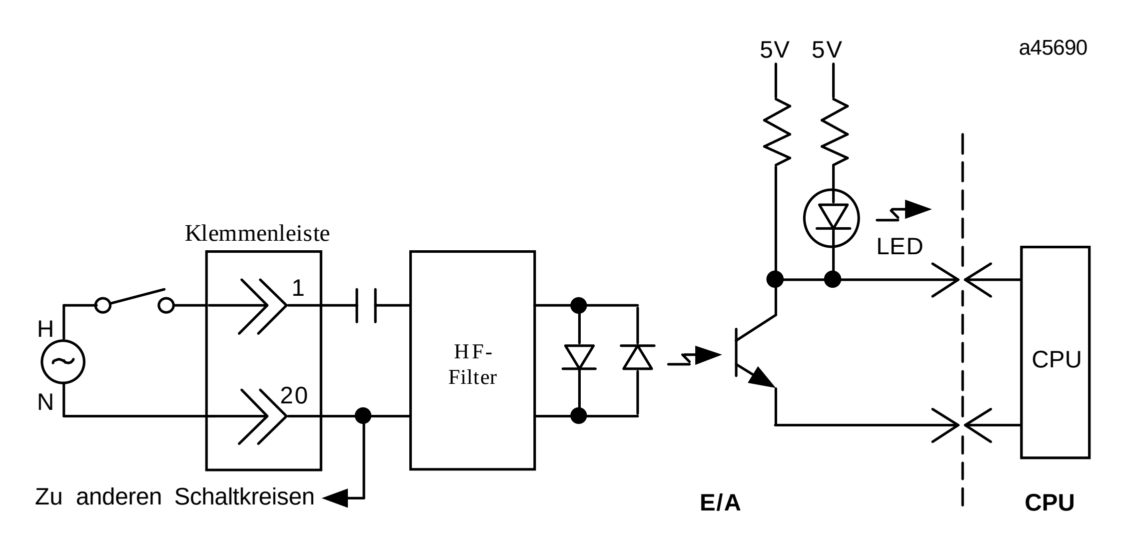


Abbildung 4-8. 120-VAC-Eingangskreis (Beispiel)

Tabelle 4-9. AC-Eingänge - technische Daten

Punkte/Massepunkt		4 (I1–I4) und (I5–I8)
Nenn-Lastspannung		85–132 VAC, 50 -5% bis 60 +5% Hz
Max. Eingangsspannung		132 V_{eff}, 50/60 Hz
Eingangsstrom		8 mA_{eff}, (100 VAC, 60 Hz)
Spannung	**EIN**	min. 80 V_{eff}, 4.5 mA_{eff}
	AUS	max. 30 V_{eff}, 2 mA_{eff}
Ansprechzeit	**AUS→EIN** **EIN→AUS**	max. 25 ms max. 30 ms
Isolation		1500 V_{eff} zwischen Prozeß und Logik 500 V_{eff} zwischen Gruppen

AC-Ausgänge (IC693UAA003/007)

Die Ausgänge 120 VAC/0,5 A sind in potentialgetrennten Gruppen angeordnet. Abbildung 4-9 zeigt die Beschaltung. Die Bezugspunkte sind im Modul nicht miteinander verbunden. Hierdurch können die einzelnen Gruppen bei Bedarf an unterschiedlichen Phasen des Wechselstromnetzes betrieben werden. Jede Gruppe ist an ihrem Bezugspunkt mit 3,2 A abgesichert. Jeder Ausgang ist mit einem RC-Überspannungs-Schutzelement gegen kurzzeitige elektrische Störungen auf der Netzleitung geschützt. Dieses Modul erlaubt einen hohen Einschaltstrom (10-facher Nennstrom), wodurch die Ausgänge für die Steuerung eines weiten Bereiches induktiver Lasten und Lampen eingesetzt werden können. Abbildung 4-10 zeigt die Leistungsverminderungskurve für den Einschaltstrom.

Die Wechselspannung zum Betrieb der angeschlossenen Verbraucher muß anwenderseitig bereitgestellt werden. Das Modul benötigt eine Wechselspannungsquelle, es kann nicht an Gleichspannung betrieben werden.

Die Bezugspunkte der einzelnen Ausgangsgruppen sind durch vom Anwender auswechselbare Sicherungen abgesichert. Diese Sicherungen können jedoch nicht garantieren, daß der Ausgangspunkt vor einem direkten Kurzschluß geschützt ist. Zum Schutz der Ausgangskreise sollten die einzelnen Ausgangspunkte daher extern abgesichert (min. 1 A) werden. Bei kleineren Verbrauchern kann die interne Sicherung gegen eine 1-A-Sicherung ausgetauscht werden, so daß die Ausgangspunkte auch ohne externe Absicherung ausreichend geschützt sind.

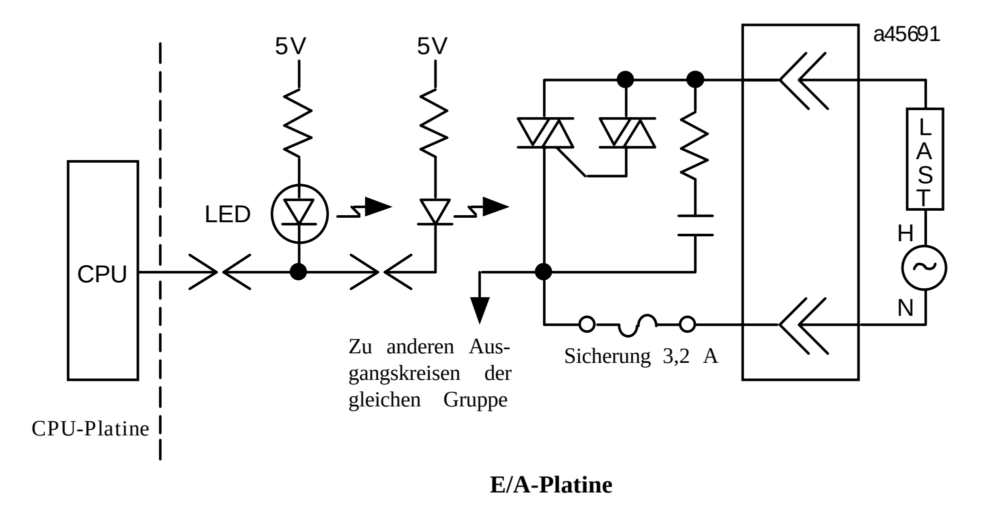


Abbildung 4-9. 120-VAC-Triac-Ausgangsschaltkreis (Beispiel)

Tabelle 4-10. AC-Ausgangskreis - technische Daten

Punkte/Massepunkt	Zwei (Q1–Q2, Q7–Q8) und vier (Q3–Q6, Q9–Q12)
Nenn-Lastspannung	100 -15% bis 240 +10% VAC, 50 -5% bis 60 +5% Hz
Max. ohmscher Laststrom	14-Punkt: 0,5 A/Punkt (0,6 A max. an COM 1; 1,2 A max. an COM 2) 28-Punkt: 0,5 A/Punkt (0,6 A max. an COM1 und COM3; 1,2 A max. an COM 2 und COM 4)
Max. UL Pilot-Schaltlast (alle Modelle)	0,5 A/Punkt bei 240 VAC
Max. Einschaltstrom	5 A (1 Periode)/Punkt 10 A (1 Periode)/Massepunkt
Max. Einschaltstrom bei EIN	1,5 V_{eff}
Max. Reststrom bei AUS	1,8 mA_{eff} (115 VAC) 3,5 mA_{eff} (230 VAC)
Ansprechzeit AUS→EIN EIN→AUS	max. 1 ms Halbe Lastfrequenz + 1 ms oder weniger
Isolation	1500 V_{eff} zwischen Prozeß und Logik 500 V_{eff} zwischen den Gruppen

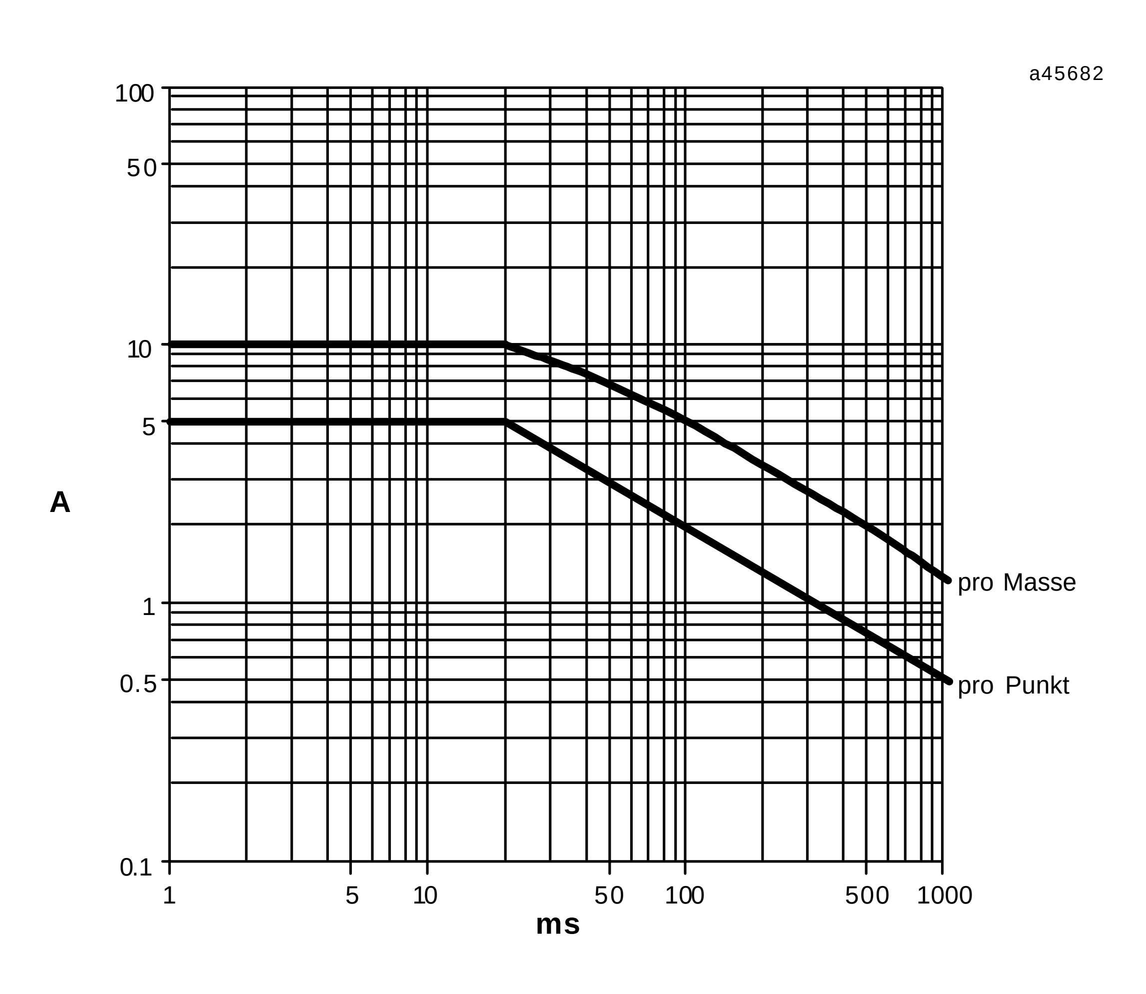


Abbildung 4-10. Leistungsverminderungskurve für den Einschaltstrom

Prozeßanschluß

Anschlußleitungen

Nachstehend werden die bei der Series 90 Micro-SPS verwendeten Anschlußleitungen für Versorgungsspannung und E/A im Detail beschrieben.

Vorsicht

Um die Gefahr eines Stromschlages möglichst gering zu halten, muß die Series 90 Micro-SPS immer geerdet sein. Wird dies nicht beachtet, kann es zu Verletzungen kommen.

Vorsicht

Berechnen Sie den Maximalstrom auf den einzelnen Leitungen und sorgen Sie für fachgerechte Anschlüsse. Fehler können zu Verletzungen oder zur Beschädigung der Geräte führen.

Achtung

Achten Sie bei der Verwendung von Litzen darauf, daß keine Einzeldrähte aus den Anschlußklemmen herausragen. Hierdurch können Kurzschlüsse entstehen, die zur Beschädigung der Geräte und zu Fehlfunktionen führen.

Anschluß von Versorgungsspannung und E/A

- An jeder Klemme können Sie Drähte oder Litzen anschließen. Verwenden Sie jedoch an einer Klemme möglichst den gleichen Typ und den gleichen Leitungsdurchmesser.
- Verwenden Sie für alle Anschlüsse Kupferleiter, die für 75 °C ausgelegt sind. An eine Klemme können Sie eine entweder Leitung mit 2,1 mm^2 oder zwei Leitungen mit Einzelquerschnitten zwischen 1,3 mm^2 und 0,36 mm^2 anschließen.
- Das empfohlene Anzugs-Drehmoment für die Anschlußklemmen beträgt 5,76 kg-cm.

Allgemeine Verdrahtungsprozeduren

Befolgen Sie die nachstehenden Prozeduren, wenn Sie die Leitungen zwischen dem Prozeß und den Ein- und Ausgängen der Series 90 Micro-SPS verlegen und anschließen. Die Abbildungen 4-11 bis 4-15 zeigt die Verdrahtung für den Anschluß von Prozeßein- und -ausgabegeräten und Spannungsquellen an die Series 90 Micro-SPS.

- Schalten Sie die Versorgungsspannung der Series 90 Micro-SPS ab, ehe Sie die Prozeßverdrahtung anschließen.
- Verlegen Sie Signalleitungen immer getrennt von den übrigen Leitungen.
- Verlegen Sie AC-Leitungen getrennt von DC-Leitungen.
- Verlegen Sie die Prozeßkabel nicht in der Nähe möglicher Störquellen.
- Starke Störungen können zusätzliche Filterung oder Trenntransformatoren erfordern.
- Stellen Sie sicher, daß die Erdung ordnungsgemäß durchgeführt wurde. Sie verringern hierdurch das Gefahrenpotential für die Benutzer.
- Beschriften Sie alle Leitungen von und zu den E/A-Geräten.

Hinweis

Alle DC-Eingänge können mit positiver oder negativer Logik angeschlossen werden. Die nachstehenden Abbildungen zeigen die Anschlüsse von I1 bis I4 als positive Logik und die der übrigen Eingänge als negative Logik.

Hinweis

Beim Steuern induktiver Verbraucher sollten Sie jeden induktiven Verbraucher mit einem Entstörglied beschalten. In Abbildung 4-5 sehen Sie Beispiele einer Entstörbeschaltung für AC- und DC-Verbraucher.

Hinweis

Alle DC-Eingänge können mit positiver oder negativer Logik angeschlossen werden. Die nachstehenden Abbildungen zeigen die Anschlüsse von I1 bis I4 als positive Logik und die von I5 bis I8 als negative Logik.

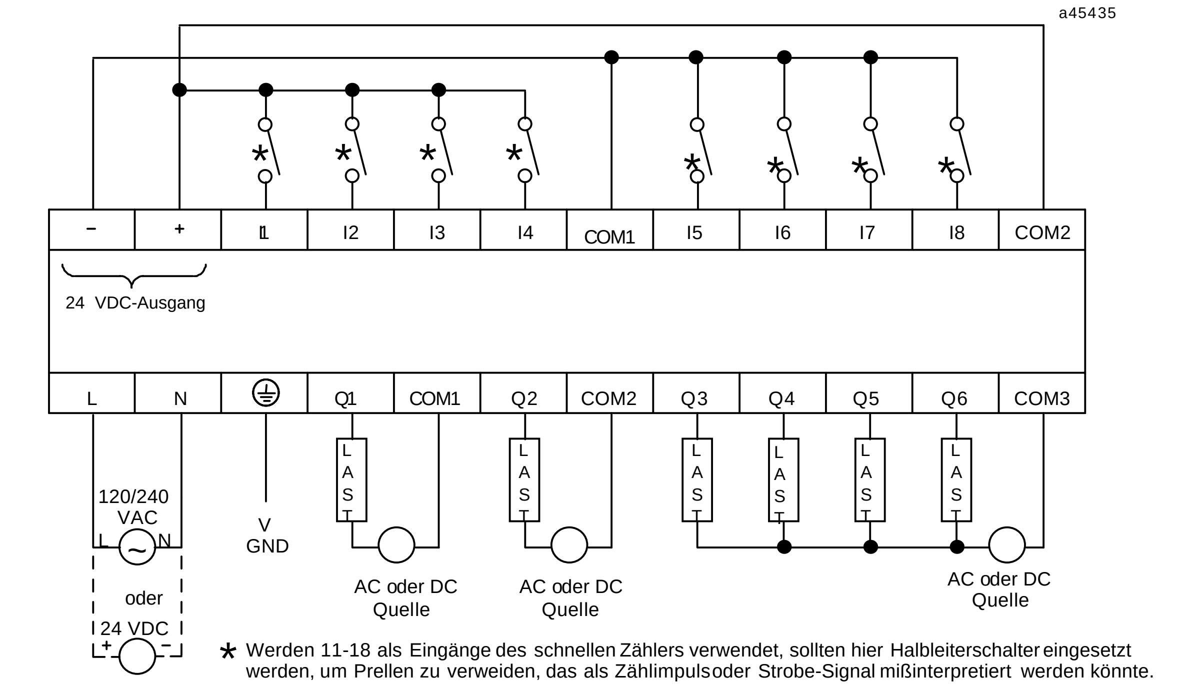


Abbildung 4-11. Prozeßanschlüsse an 14-Punkt-Modul mit DC-Eingängen und Relais-Ausgängen (IC693UDR001/002, IC693UEX011)

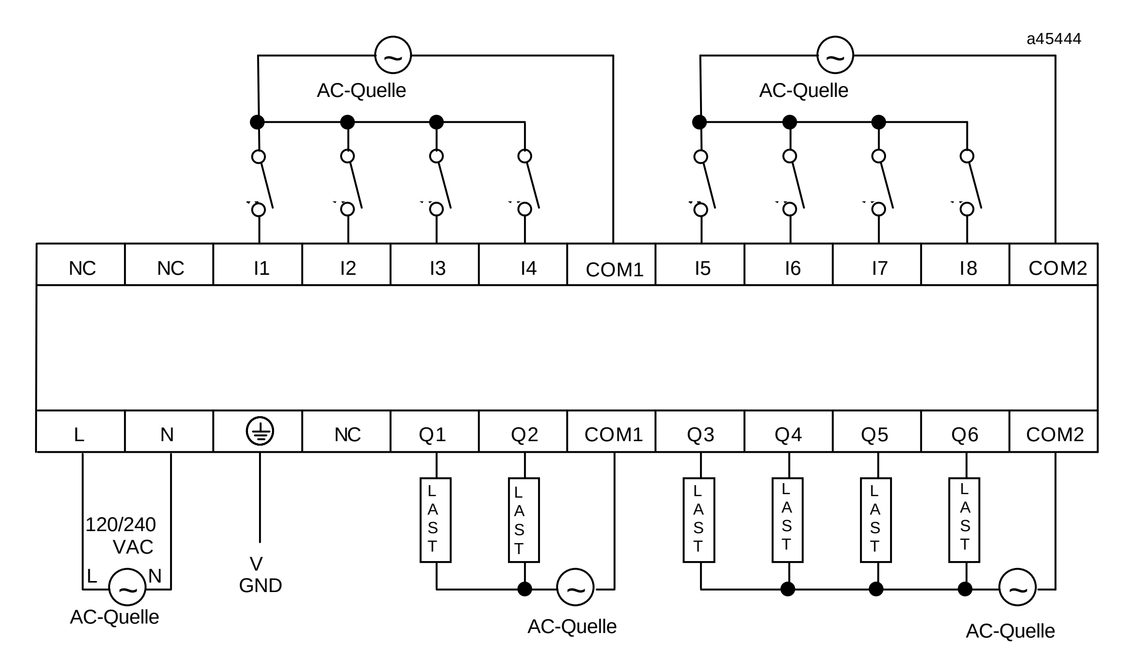


Abbildung 4-12. Prozeßanschlüsse an 14-Punkt-Modul mit AC-Eingängen und AC-Ausgängen (IC693UAA003)

Hinweis

Alle DC-Eingänge können mit positiver oder negativer Logik angeschlossen werden. Die nachstehenden Abbildungen zeigen die Anschlüsse von I1 bis I8 als positive Logik und die von I9 bis I16 als negative Logik.

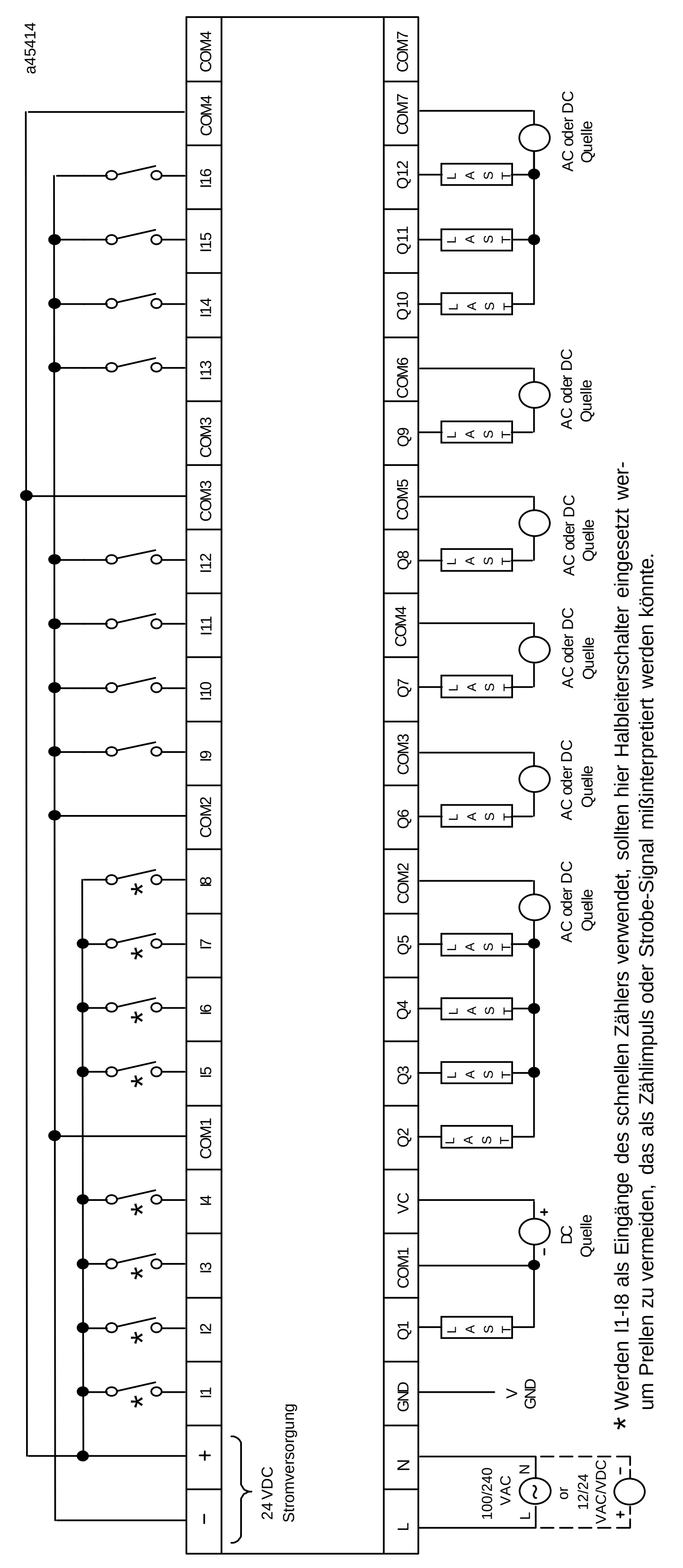


Abbildung 4-13. Prozeßanschlüsse an 28-Punkt-Modul mit DC-Eingängen und Relais-Ausgängen (IC693UDR005/010)

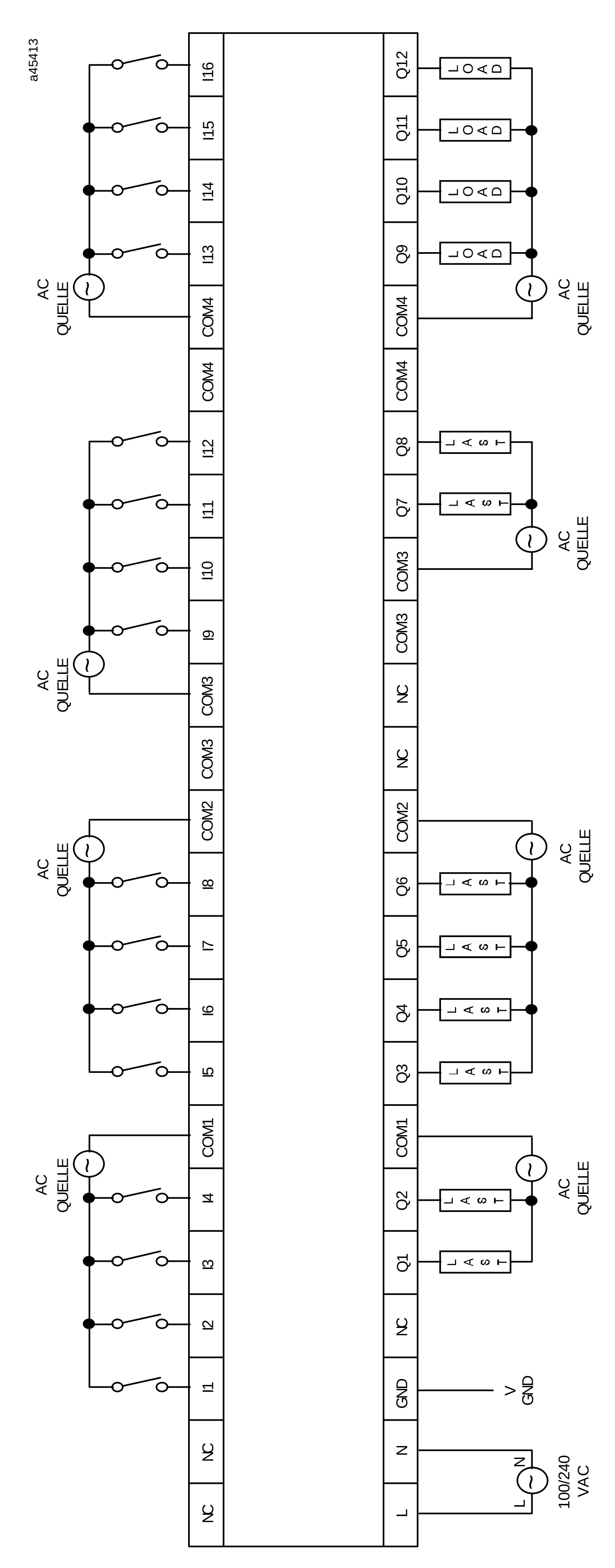


Abbildung 4-14. 28-Punkt-Modul mit AC-Eingängen und AC-Ausgängen (IC693UAA007)

Hinweise

Alle DC-Eingänge können mit positiver oder negativer Logik angeschlossen werden. Die nachstehenden Abbildungen zeigen die Anschlüsse von I1 bis I8 als positive Logik und die von I9 bis I14 als negative Logik.

Die 250-Ω-Widerstände der Analog-Eingangskreise sind intern.

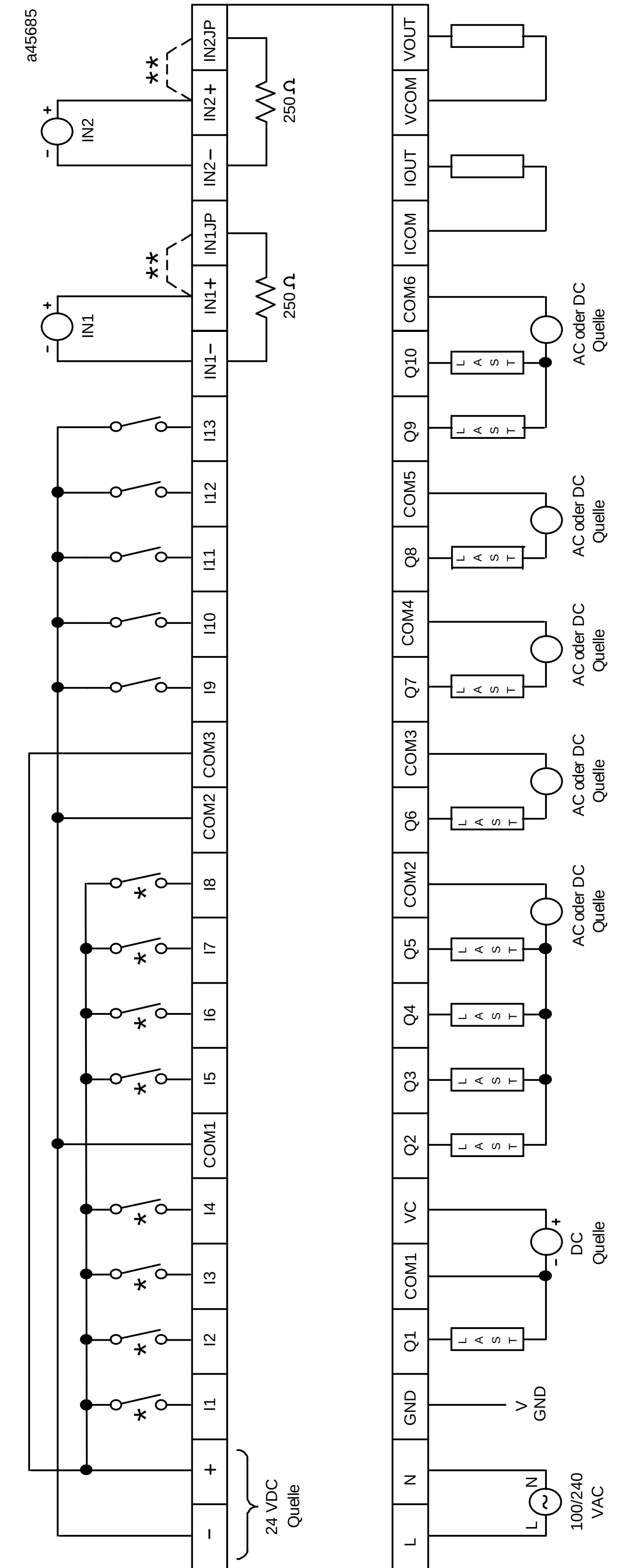


Abbildung 4-15. Prozeßanschlüsse an 23-Punkt-Modul mit DC-Eingängen und Relais- und DC-Ausgängen (IC693UAL006)

Kapitel 5 Konfiguration

Die Series 90 Micro-SPS kann auf eine der folgenden Arten konfiguriert und programmiert werden:

- Logicmaster 90-30/20/Micro Software in einem Workmaster II oder CIMSTAR I Industriecomputer, oder einem IBM® PC-AT, PS/2® (Personal System 2®) oder kompatiblen Personalcomputer.
- Logicmaster 90 Micro Software (enthalten in IC640HWP300) in einem der obengenannten Computer.
- Series 90-30/90-20 Hand-Programmiergerät (IC693PRG300).

Sowohl Programmierung als auch Konfiguration können off-line von der SPS mit der Logicmaster 90 Micro Software durchgeführt werden. Bei Konfiguration und Programmierung mit dem Hand-Programmiergerät (HHP) muß dieses on-line an der SPS angeschlossen und betrieben werden.

Weitere Informationen zum Einsatz der Programmiergeräte finden Sie in:

- *Logicmaster 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch* (GFK-0466)
- *SPS Series 90-30/90-20, Referenzhandbuch* (GFK-0467)
- *Workmaster II SPS-Programmiergerät, Betriebsanleitung* (GFK-0401)
- *Hand-Programmiergerät für SPS Series 90-30 und 90-20, Anwenderhandbuch* (GFK-0402)

Parameter der Micro-SPS

In Tabelle 5-1 sind die allgemeinen Parameter der Micro-SPS zusammengefaßt. Konfigurationsparameter der Funktionen, die nur bestimmte Modelle betreffen, werden weiter hinten in diesem Kapitel erläutert. Die Konfiguration des seriellen Ports 2 finden Sie auf Seite 5-12, die Konfiguration der Erweiterungseinheiten auf Seite 5-25. Die Konfiguration der schnellen Zähler wird in Kapitel 6 erläutert, die Konfiguration der analogen E/A in Kapitel 7.

Tabelle 5-1. Parameter der Micro-SPS

Parameter	Beschreibung	Mögliche Werte	Standardwert
I/O Scan-Stop	Legt fest, ob die E/A aktualisiert wird, wenn die SPS in Betriebsart STOP ist.	YES NO	NO
Pwr Up Mode	Stellt den Einschaltmodus ein.	LAST STOP RUN	LAST
Cfg From	Herkunft der Konfiguration beim Einschalten der SPS (das Programm kommt immer vom Flash Memory)	RAM PROM (Flash Memory)	RAM
Registers	Herkunft der Registerdaten beim Einschalten der SPS.	RAM PROM (Flash Memory)	RAM
Passwords	Legt fest, ob die Paßwortfunktion freigegeben oder gesperrt ist. (Hinweis: Ist diese Funktion gesperrt, kann sie nur dadurch wieder aktiviert werden, daß der SPS-Speicher durch Aus- und Wiedereinschalten des Gerätes und Drücken der entsprechenden HHP-Tasten gelöscht wird). Siehe Seite 5-8.	ENABLED DISABLED	ENABLED
Pwr Up Diag*	Bei der Einstellung DISABLED läuft die Micro-SPS ohne Diagnosefunktionen hoch. Sofern Ihre Anwendung keinen schnellen Anlauf fordert, sollten Sie diese Einstellung auf ENABLED belassen.	ENABLED DISABLED	ENABLED
Baud Rate	Datenübertragungsgeschwindigkeit (in Bits/Sekunde).	300 600 1200 2400 4800 9600 19200	19200
Data Bits	Legt fest, ob die CPU 7-Bit-Worte oder 8-Bit-Worte erkennt. (SNP/SNPX braucht 8 Bits).	7 8	8
Parity	Bestimmt, ob dem Wort ein Paritätsbit hinzugefügt wird.	ODD EVEN NONE	ODD
Stop Bits	Anzahl der bei der Datenübertragung verwendeten Stopbits. (Die meisten Geräte verwenden ein Stopbit, langsamere Geräte benutzen zwei.)	1 2	1
Modem TT	Stellt die Modem-Umkehrzeit (10 ms/Gerät) ein (die vom Modem benötigte Zeit, um die Datenübertragung zu starten, nachdem es die Aufforderung zum Senden erhalten hat).	0–255	0
Idle Time	Zeit (in Sekunden), die die CPU auf die nächste Meldung vom Programmiergerät wartet, ehe sie annimmt, daß das Programmiergerät ausgefallen ist und in den Grundzustand geht. Die Kommunikation mit dem Programmiergerät ist beendet und muß neu aufgebaut werden.	1–60	10
Sweep Mode	Normal - Der Zyklus läuft bis zu seinem Abschluß Constant - Der Zyklus läuft für die Dauer der in Sweep Tmr angegebenen Zeit.	NORMAL CNST SWP	NORMAL
Sweep Tmr	Konstante Zyklusdauer (in Millisekunden). Editierbar, wenn Sweep Mode = CNST SWP, sonst nicht.	NORMAL mode: N/A CNST SWP mode: 5–200	N/A 100

* Wurden bei der Konfiguration die Einschalt-Diagnosefunktionen deaktiviert, beginnt die 28-Punkt Micro-SPS mit DC-Eingängen und Relais-Ausgängen (IC693UDR010) 100 ms nach dem Punkt, an dem der Eingang der Stromversorgung den Wert von 24 VDC erreicht und gehalten hat, mit der Programmbearbeitung. Die kurzzeitig verfügbare Leistung der 24 VDC Stromquelle der UDR010 muß so bemessen sein, daß sie den Einschaltstrom der Stromversorgung abfangen und einen Ausgangswert von 24 VDC halten kann (siehe Einschaltanforderungen in den technischen Daten für die Stromversorgung in Kapitel 2).

Die Deaktivierung der Einschalt-Diagnosefunktionen hat folgende Wirkung: Das Schnittstellen-Erweiterungsmodul zu CNC und SPS Series 90-70 funktioniert nicht. Es können keine Erweiterungseinheiten benutzt werden. (Sind bei abgeschalteten Einschalt-Diagnosefunktionen Erweiterungseinheiten angeschlossen, werden Fehler in den E/A-Tabellen eingetragen.) Alle HHP-Tastenfolgen werden beim Hochlaufen der Micro-SPS ignoriert.

Tabelle 5-1. Parameter der Micro-SPS - Fortsetzung

In RefAddr	Diskrete Eingangsreferenz	**nicht editierbar**	%I00001	%I00001
Input Size	Anzahl diskrete Eingänge	**nicht editierbar**	8 (14-Punkt) 16 (28-Punkt) 13 (23-Punkt)	8 16 13
Out RefAddr	Diskrete Ausgangsreferenz	**nicht editierbar**	%Q00001	%Q00001
Output Size	Anzahl diskrete Ausgänge	**nicht editierbar**	6 (14-Punkt) 12 (28-Punkt) 10 (23-Punkt)	6 12 10

Konfiguration und Programmierung mit dem Hand-Programmiergerät (HHP)

Sie können das HHP für folgende Aufgaben einsetzen:

- Erstellen von *Anweisungslisten*-Programmen, einschließlich Einfüge-, Editier- und Löschfunktionen. Die Befehle der Anweisungslisten-Programme ermöglichen die Ausführung logischer Operationen (wie AND und OR) mit einfachen Booleschen Befehlen und bieten zahlreiche Funktionen zur Ausführung höherer Operationen (einschließlich mathematischer Funktionen, Datenkonvertierung und Datenübertragung).
- On-Line-Programmänderungen
- Durchsuchen von Programmen nach Anweisungen und/oder bestimmten Referenzen
- Überwachung von Referenzdaten, während das Programm angezeigt wird
- Überwachung von Referenzdatentabellen im Binär-, Hexadezimal- oder Dezimalformat
- Überwachung von Timer- und Zählerwerten
- Anzeige von SPS-Zykluszeit, Firmware-Ausgabestand und aktueller Programmspeicherbelegung
- Laden, speichern und vergleichen von Programm und Konfiguration zwischen Hand-Programmiergerät und einer auswechselbaren Speicherkarte (IC693ACC303), mit der Sie Programme zwischen SPS-Systemen austauschen oder in mehrere SPS-Systeme laden können.
- SPS aus einer beliebigen Betriebsart heraus starten oder stoppen

HHP-Konfigurationsmenüs

1. Das folgende Menü (Hauptmenü) erscheint am Hand-Programmiergerät, wenn die SPS Series 90 Micro ihre Einschaltsequenz fehlerfrei beendet hat.



Mit diesem Menü können Sie die Betriebsart des Programms einstellen. Sie haben folgende Wahlmöglichkeiten: PROGRAM, DATA, PROTECT und CONFIGURATION. (Mit den Cursortasten ↑ und ↓ können Sie die Menüauswahl durchblättern.) Der Gebrauch dieser Betriebsarten wird in GFK-0402, *Hand-Programmiergerät für SPS Series 90-30 und 90-20, Anwenderhandbuch*, beschrieben.

2. Geben Sie den Konfigurationsmodus ein. Drücken Sie hierzu die Tasten **4** und **ENT** im Hauptmenü. Das erste Konfigurationsmenü wird angezeigt.

   Mit den Cursortasten ↑ und ↓ können Sie zwischen Konfiguration von Stromversorgung, CPU, Eingängen, Ausgängen und HSC umschalten. Mit den Tasten ← und → können Sie innerhalb dieser Konfigurationen die Parameter auswählen.



   Dieses Menü zeigt an, daß sich die CPU-Funktion in Chassis 0, Steckplatz 01 befindet (R01:01). Um mit der SPS Series 90-30 kompatibel zu sein, bilden die einzelnen Funktionen der Micro-SPS Chassis- und Steckplatzadressen in der Software ab. Die Series 90 Micro-SPS ist immer in Chassis 0. Die nachstehende Tabelle zeigt die festen Steckplatzzuordnungen für die einzelnen Funktionen der Micro-SPS.

Tabelle 5-2. Steckplatzzuordnungen für Funktionen der Micro-SPS

Steckplatz (am HHP angezeigt)	Funktion	Fest / konfigurierbar
0	Stromversorgung	Fest
1	CPU-Parameter	Konfigurierbar
2	Eingangsadressen	Fest: %I1 to %I8
3	Ausgangsadressen	Fest: %Q1 to %Q6
4	Schneller Zähler	Fest: I00497–I00512 Q00497–Q00512 AI00001–AI00015
5	%AI18—19 (nur IC693UAL006)	Fest für IC693UAL006; konfigurierbar für andere Geräte
6	%AQ12 (nur IC693UAL006)	Fest für IC693UAL006; konfigurierbar für andere Geräte
7	Erweiterungseinheit 1 (23- und 28-Punkt-Geräte)	Konfigurierbar
8	Erweiterungseinheit 2 (23- und 28-Punkt-Geräte	Konfigurierbar
9	Erweiterungseinheit 3 (23- und 28-Punkt-Geräte)	Konfigurierbar
10	Erweiterungseinheit 4 (23- und 28-Punkt-Geräte)	Konfigurierbar
11	Nicht benutzt	Nicht benutzt

Wollen Sie ein für eine Series 90 Micro-SPS entwickeltes Programm auf eine SPS Series 90-30 übertragen, müssen die E/A-Module der Series 90-30 unter den in der Tabelle genannten Chassis- und Steckplatzadressen eingebaut sein, damit Programm und Konfiguration ordnungsgemäß funktionieren.

Das weiter oben gezeigte Menü zeigt auch die erste Konfigurationskomponente, mit der Sie das Tastenklicken beim Hand-Programmiergerät einstellen können. Die Standardeinstellung ist KEY CLK: OFF.

3. Drücken Sie die Taste ↑ , um das nächste Menü anzuzeigen:

```
R0:00 PWR SUP <S
IO BASE: I8/Q6
```

Dieses Menü zeigt, daß es sich bei dem Modul in Chassis 0/Steckplatz 00 um ein Modul eines anderen Herstellers mit 8 Eingängen und 6 Ausgängen handelt.

4. Drücken Sie die Taste ↓ , um das vorhergehende Menü anzuzeigen:

```
R0:01 PLC     <S
KEY CLK: OFF
```

Mit den Tasten ← und → können Sie die anderen Parameter der Micro-SPS zur Konfiguration anzeigen. Mit der Taste -/+ wählen Sie die Komponenten bei den einzelnen Parametern aus. Tabelle 5-1 nennt die möglichen Werte und die Standardwerte der einzelnen Parameter der Micro-SPS.

5. Nachdem Sie alle Parameter der Micro-SPS konfiguriert haben, drücken Sie nochmals die Taste ↓ , um das Eingabemenü anzuzeigen (das nicht konfiguriert werden kann):

```
R0:02 I      <S
 I16:I0001-I0008
```

Wird das Programm auf ein Modell 311, 313, 331, 340, 341 oder 351 der Series 90-30 übertragen, muß sich das Eingabemodul im ersten E/A-Steckplatz (Steckplatz 02 bei Modellen 331, 340, 341 und 351 bzw. Steckplatz 01 bei den Modellen 311 und 313) befinden.

6. Drücken Sie nun nochmals die Taste ↓ , um das Ausgabemenü anzuzeigen (das ebenfalls nicht konfiguriert werden kann):

```
R0:03 Q      <S
 Q16:Q0001-Q0006
```

Wird das Programm auf ein Modell 311, 313, 331, 340, 341 oder 351 der Series 90-30 übertragen, muß sich das Ausgabemodul im zweiten E/A-Steckplatz (Steckplatz 03 bei Modellen 331, 340, 341 und 351 bzw. Steckplatz 02 bei den Modellen 311 und 313) befinden.

7. Drücken Sie nun nochmals die Taste ↓ , um das erste Menü für die schnellen Zähler anzuzeigen (nur Modelle mit DC Ein/Relais Aus oder DC Ein/CD Aus/Relais Aus):

```
R0:04 HSC    <S
 CTR TYPE: ALL A
```

Wird das Programm auf ein Modell 311, 313, 331, 340, 341 oder 351 der Series 90-30 übertragen, muß sich das schnelle Zählmodul im dritten E/A-Steckplatz (Steckplatz 04 bei Modellen 331, 340, 341 und 351 bzw. Steckplatz 03 bei den Modellen 311 und 313) befinden.

Die übrigen HSC-Konfigurationsmenüs werden in Kapitel 6 erläutert.

Die folgenden beiden Menüs werden nur für Micro-SPS mit DC-Ausgang angezeigt (IC693UDR005/010 und UAL006).

Hinweis

Die Optionen PWM OUT (Pulsdauermodulation-Ausgabe) und PULSE OUT (Impulsfolgen-Ausgabe) sind nur auf Zählerkanal 1 verfügbar. Diese Ausgänge werden auch durch Werte in den Speicheradressen AQ2 und AQ3 (PWM) bzw. AQ123, AQ124, Q494 und I494 (Impulsfolge) gesteuert. Weitere Einzelheiten zur Konfiguration finden Sie auf Seite 5-34.

Pulsdauermodulations-Ausgabe

Diese Option kann nur freigegeben werden, wenn die Optionen CTRx und PULSE OUTx für Kanal 1 gesperrt sind. Mit diesem Menü wird Pulsdauermodulation als Zählerausgabe eingestellt.

```
R0:04 HSC       <S
PWMOUTX: DISABLE
```

Impulsfolgen-Ausgabe

Diese Option kann nur freigegeben werden, wenn die Optionen CTRx und PWM OUTx für Kanal 1 gesperrt sind. Mit diesem Menü wird Impulsfolge als Zählerausgabe eingestellt.

```
R0:04 HSC      <S
PULSEOUTX: DISABLE
```

Anwenderprogramm speichern mit dem Hand-Programmiergerät (HHP)

Hinweis

> Fällt während einer Programmspeicherung die Versorgungsspannung der Micro-SPS aus, werden Konfigurations- und Referenztabellen im Flash Memory gelöscht. Sie müssen dann nicht nur Ihr Programm, sondern auch die Konfigurations- und Referenztabellen wiederherstellen.

Nachdem Sie ein Programm editiert haben, müssen Sie es im nichtflüchtigen Flash Memory speichern. Dies geschieht in den folgenden Schritten.

1. Am HHP sehen Sie ein Menü, das nachstehender Abbildung entspricht. Drücken Sie die Taste **WRITE**.



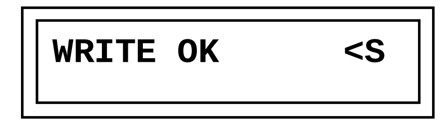
Hierauf erscheint das folgende Menü:

```
WRITE MEM CARD<S
PRG CFG REG
```

2. Drücken Sie nun zweimal die Taste **±**. Hierauf erscheint das folgende Menü:



3. Drücken Sie nun die Taste **ENT**. Hierauf wird das Anwenderprogamm im nichtflüchtigen Flash Memory gespeichert. Dieser Vorgang dauert ungefähr 5 bis 10 Sekunden. Ist das Programm gespeichert, erscheint folgendes Menü:



Jetzt können Sie das Programm in RUN-Modus schalten.

4. Drücken Sie die Taste **ENT**, um in den Programmbearbeitungsmodus zurückzukehren.

Konfigurations- und Registerdaten mit HHP speichern

Da das Anwenderprogramm im nichtflüchtigen Flash Memory gespeichert ist, wird nur eine Kopie verwaltet, selbst nachdem Sie die Funktion **Write to EEPROM/FLASH** in Logicmaster 90 oder über das HHP aufgerufen haben. Es werden jedoch eigene Kopien der Anwenderkonfigurations- und Referenztabellen in den EEPROM/FLASH-Bereichen des Flash Memory unterhalten.

Der Konfigurationseintrag **Cfg From** (siehe Tabelle auf Seite 5-2) legt nur fest, ob die Anwenderkonfiguration aus dem RAM oder dem ROM kommt. *Das Anwenderprogramm wird immer aus dem Flash Memory (PROM) gelesen.*

Speichern der Konfigurations und Registerdaten:

1. Drücken Sie im Menü END OF PROGRAM [Programmende] die Taste **WRITE** (siehe oben, Schritte 1 und 2).
2. Drücken Sie solange die Taste ±, bis das folgende Menü angezeigt wird:



3. Drücken Sie **ENT**. Hierdurch werden nur die Konfigurations- und Registerdaten gespeichert. *(Die Programmdaten werden nicht gespeichert.)* Bei Abschluß der Speicherung erscheint das Menü WRITE OK [schreiben OK].
4. Drücken Sie **ENT**, um zum Editiermodus zurückzukehren.

Weitere HHP-Funktionen

Hinweis

Wurde die Micro-SPS so konfiguriert, daß die Einschalt-Diagnosefunktionen deaktiviert sind, ignoriert sie beim Hochlaufen alle Eingaben über die HHP-Tastatur. Die Einschalt-Diagnosefunktionen zu deaktivieren wird *nicht* empfohlen.

Speicher löschen mit HHP

Um den Anwender-RAM (Konfiguration, Register, Anwenderprogramm und Paßworte) zu löschen, schalten Sie die Spannungsversorgung zum Speicher ab und wieder an oder setzen die Micro-SPS zurück, indem Sie die folgenden Tasten am HHP drücken:

CLR und **M/T**

Wollen Sie booten, ohne den Speicher aus dem EEPROM zu laden, schalten Sie die Spannungsversorgung zum Speicher ab und wieder an oder setzen die Micro-SPS zurück, indem Sie die folgenden Tasten am HHP drücken:

LD und **NOT**

Um den Speicher bei deaktivierten Einschalt-Diagnosefunktionen zu löschen, gehen Sie in Programmodus und drücken die Tastenfolge **#**, **±**, **999**, **DEL**. Ausführliche Informationen zur Benutzung des Hand-Programmiergerätes finden Sie in *Hand-Programmiergerät für SPS Series 90™-30/20/Micro, Anwenderhandbuch* (GFK-0402).

Hochbooten im Stop-Modus, ohne den Speicher zu löschen

Schalten Sie die Spannungsversorgung ab und wieder an oder setzen Sie die Micro-SPS zurück, indem Sie folgende Tasten am HHP drücken:

RUN und **NOT**

Echtzeituhr einstellen (23- und 28-Punkt-SPS)

Monat, Tag, Jahr, Stunden, Minuten und Sekunden der Echtzeituhr stellen Sie in folgenden Schritten ein:

1. Drücken Sie im ersten Hochlaufmenü (siehe Seite 5-4) die Taste **4**, um den Konfigurationsmodus aufzurufen.
2. Wählen Sie CPU-Konfiguration.
3. Blättern Sie mit der Taste → durch die SPS-Parameter, bis der Uhrparameter erscheint.
4. Drücken Sie weiter die Taste →, um die einzelnen Uhrparameter nacheinander aufzurufen. Um einen Parameter zu ändern, geben Sie den neuen Wert ein und drücken dann die Taste **ENT**.

Hinweis

Um die Echtzeituhr in einem Logicmaster 90 Programm zu lesen oder einzustellen können Sie auch die SVCREQ-Funktion Nr. 7 verwenden. Einzelheiten zur Benutzung der SVCREQ-Funktion finden Sie in *SPS Series 90™-30/20/Micro, Referenzhandbuch* (GFK-0467).

Konfiguration und Programmierung mit Logicmaster 90 Software

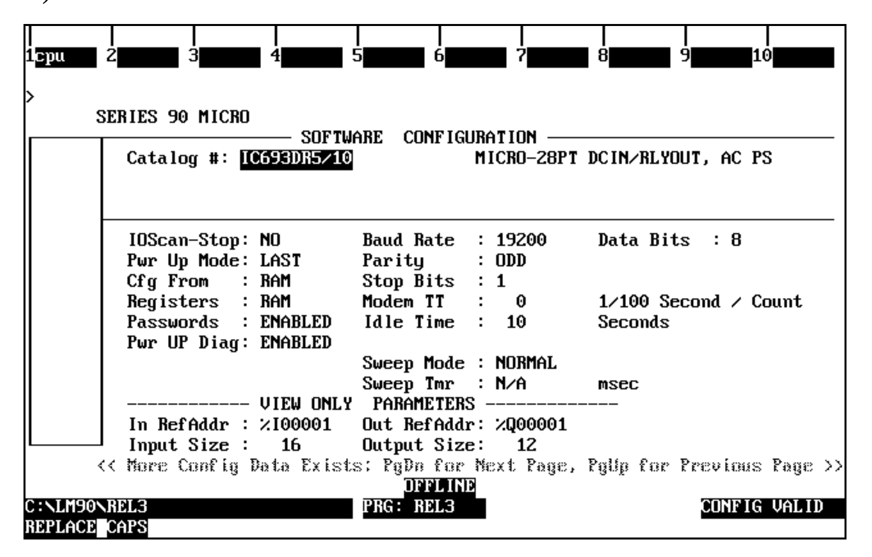
Mit der Konfigurationssoftware, die im Logicmaster 90-30/20/Micro Softwarepaket enthalten ist, können Sie folgende Aufgaben durchführen:

- Dem System einen Namen geben
- Die CPU-Parameter konfigurieren
- Die schnellen Zähler (HSC) konfigurieren/freigeben (siehe Kapitel 6)
- Die Konfiguration in einer Datei speichern oder archivieren
- Konfigurationen zwischen SPS und Programmiergerät übertragen

Der Programmierteil des Logicmaster 90 Micro Softwarepaketes enthält folgende Funktionen:

- Off-Line-Entwicklung von Kontaktplanprogrammen
- On-Line-Überwachung und -Änderung von Referenzwerten
- On-Line-Bearbeitung von Programmen
- Austausch von Programmen und Konfigurationen zwischen SPS und Programmiergerät
- Automatisches Abspeichern von Programmen auf Festplatte
- Programme mit Kommentaren versehen
- Programme mit Kommentaren und/oder Querverweisen drucken
- Anzeige von Hilfeinformationen
- Verwendung symbolischer Referenzen
- Ausschneiden und einfügen von Programmteilen
- Ausdruck von Programmen und Konfigurationen auf Drucker oder in Datei

Die allgemeinen Parameter der Micro-SPS werden im nachstehenden Konfigurationsmenü angezeigt. In der Tabelle auf Seite 5-2 finden Sie die möglichen Werte sowie die Standardwerte für diese Parameter. Drücken Sie **PAGE DOWN** zur Anzeige weiterer Konfigurationsmenüs. Einzelheiten zum Einsatz der Konfigurationsoftware finden Sie in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch* (GFK-0466).



Hinweis

Fällt während einer Programmspeicherung die Versorgungsspannung der Micro-SPS aus, werden Konfigurations- und Referenztabellen im Flash Memory gelöscht. Sie müssen dann nicht nur Ihr Programm, sondern auch die Konfigurations- und Referenztabellen wiederherstellen.

Konfiguration der seriellen Ports

Port 1, ein RS-422-kompatibler serieller Port, wird für die Kommunikation mit der Logicmaster 90-30/20/Micro Software und dem HHP, sowie für allgemeine Kommunikationsaufgaben benutzt. Port 1 unterstützt die Protokolle SNP und SNPX. Bei 14-Punkt Micro-SPS unterstützt Port 1 auch das RTU-Slave-Protokoll. Mit Ausnahme der RTU-Kommunikation, die über eine COMM_REQ-Funktion in Kontaktplanprogramm konfiguriert werden muß, wird Port 1 im Rahmen der allgemeinen Parameter für die Micro-SPS mit dem Logicmaster 90 Konfigurationsprogramm oder dem HHP konfiguriert. (Eine Definition der allgemeinen Parameter finden Sie auf Seite 5-2.)

Hinweis

Zur Unterstützung des RTU-Slave-Protokolls an Port 1 der 14-Punkt Micro-SPS wird eine Programmiergeräte-Anschlußfunktion unterstützt. Diese Funktion ermöglicht den Anschluß des Programmiergerätes, wenn der Port als RTU konfiguriert ist. Eine Beschreibung dieser Funktion finden Sie unter „Programmiergeräte-Anschlußfunktion“ auf Seite 5-20.

Solange das HHP angeschlossen ist werden keine an Port 1 der 14-Punkt Micro-SPS gerichteten Kommunikationsanforderungen (COMM_REQ) bearbeitet. Alle COMM_REQs, die während der Anschlußdauer des HHP an Port 1 der 14-Punkt Micro-SPS gesendet werden, werden in eine Warteschlange eingetragen und bearbeitet, nachdem das HHP abgenommen wurde.

Bei der 23- und 28-Punkt Micro-SPS steht Port 2 für allgemeine Kommunikation mit den Protokollen SNP, SNPX und RTU Slave zur Verfügung. Port 2 kann auch als SNP/SNPX-Master konfiguriert werden. Mit diesem Port können Sie den Status der Micro-SPS überwachen, während gleichzeitig am seriellen Port 1 Programmiergerätefunktionen ablaufen. Ist an Port 1 kein Programmiergerät angeschlossen, kann Logicmaster 90 immer noch über Port 2 die Programmausführung überwachen und Daten lesen und schreiben.

Im Gegensatz zu Port 1 besitzt Port 2 keine automatische Einstellung der Datenübertragungsgeschwindigkeit (Autobaud). Im Ausgabestand 3.0 und höher der 28-Punkt Micro-SPS kann mit Ausgabestand 8.01 oder höher der Logicmaster 90 Software eine eigene SNP ID für Port 2 konfiguriert werden. Bei früheren Ausgabeständen benutzt Port 2 die gleiche SNP ID wie Port 1, und die SNP ID kann nur über Port 1 verändert werden.

Die Konfiguration von Port 2 kann über das Logicmaster 90 Hardwarekonfigurations-Dienstprogramm oder über einen COMM_REQ-Funktionsblock in einem Kontaktplanprogramm verändert werden.

Kommunikationsprotokolle

Eine ausführliche Beschreibung der bei den SPS Series 90 verwendeten Protokolle finden Sie in *SPS Series 90™ - serielle Kommunikation, Anwenderhandbuch* (GFK-0582).

Logicmaster 90 Konfiguration von seriellem Port 2

Das Konfigurationsmenü für Port 2 folgt unmittelbar auf das allgemeine Parametermenü für die Micro-SPS. Die darin aufgeführten Parameter sind abhängig von der für Port 2 eingestellten Betriebsart. Die Parameterdefinitionen finden Sie in Tabelle 5-3. Das nachstehende Menü zeigt die Parameter der Standard-Betriebsart (SNP).

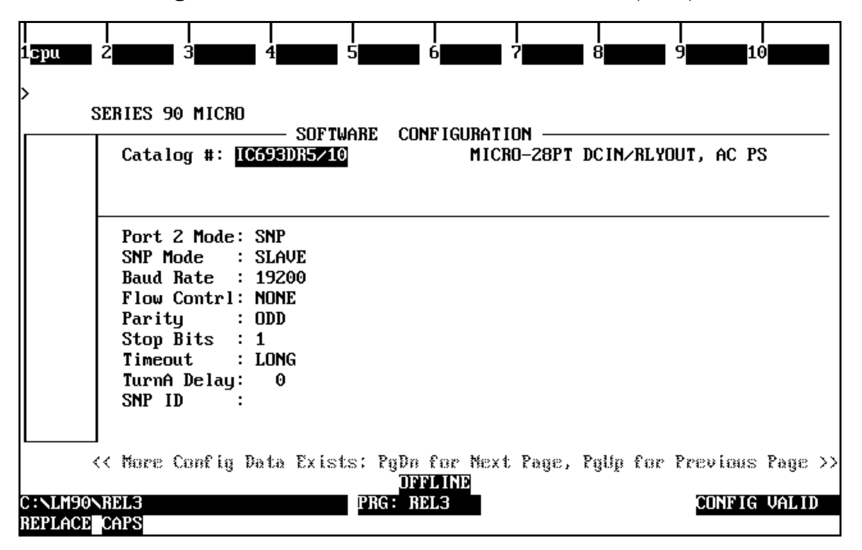


Tabelle 5-3. Konfigurationsparameter für seriellen Port 2

Parameter	Beschreibung	Mögliche Werte	Standardwert
Port 2 Mode	(nur 23- und 28-Punkt-Geräte)	SNP CUSTOM RTU DISABLED	SNP
Betriebsart an Port 2: SNP			
SNP Mode	Konfiguriert den seriellen Port als Slave (der antwortende Teilnehmer) oder als Master (der anstoßende Teilnehmer) eines Master/Slave-Systems.	SLAVE MASTER	SLAVE
Baud Rate	Datenübertragungsgeschwindigkeit (in Bits/Sekunde)	300 600 1200 2400 4800 9600 19200	19200
Flow Control	unzutreffend	NONE	NONE
Parity	Bestimmt, ob dem Wort ein Paritätsbit hinzugefügt wird.	ODD NONE EVEN	ODD
Stop Bits	Anzahl der bei der Datenübertragung verwendeten Stopbits. (Die meisten seriellen Geräte verwenden ein Stopbit, langsamere Geräte benutzen zwei.)	1 2	1
Timeout	Gibt den vom Protokoll zu verwendenden Satz von Zeitüberwachungswerten an.	LONG MEDIUM SHORT NONE	LONG
TurnA Delay	Durchlaufverzögerungszeit	0–255	0
SNP ID	Kennung, die dieses Gerät von anderen Teilnehmern am gleichen Netz unterscheidet.	vom Anwender festgelegt	keine

Tabelle 5-3. Konfigurationsparameter für seriellen Port 2 - Fortsetzung

Parameter	Beschreibung	Mögliche Werte	Standardwert
Betriebsart an Port 2: RTU			
Baud Rate	Datenübertragungsgeschwindigkeit (in Bits/Sekunde)	300 600 1200 2400 4800 9600 19200	19200
Flow Control	Gibt die anzuwendende Art der Ablaufsteuerung an.	NONE HARDWARE	NONE
Parity	Bestimmt, ob dem Wort ein Paritätsbit hinzugefügt wird.	ODD NONE EVEN	ODD
Station Address	Kennung, die dieses Gerät von anderen Teilnehmern am gleichen Netz unterscheidet.	1-247	1
Betriebsart an Port 2: CUSTOM			
Data Bits	Legt fest, ob die CPU 7- oder 8-Bit-Worte erkennt (SNP/SNPX benötigen 8 Bits)	8 7	8
Baud Rate	Datenübertragungsgeschwindigkeit (in Bits/Sekunde)	300 600 1200 2400 4800 600 9600 1200 19200 2400	19200
Flow Control	Gibt die anzuwendende Art der Ablaufsteuerung an.	NONE HARDWARE SOFTWARE	NONE
Parity	Bestimmt, ob dem Wort ein Paritätsbit hinzugefügt wird.	ODD NONE EVEN	ODD
Stop Bits	Anzahl der bei der Datenübertragung verwendeten Stopbits. (Die meisten seriellen Geräte verwenden ein Stopbit, langsamere Geräte benutzen zwei.)	1 2	1
TurnA Delay	Durchlaufverzögerungszeit	0-255	
Timeout	Gibt den vom Protokoll zu verwendenden Satz von Zeitüberwachungswerten an.	LONG MEDIUM SHORT NONE	LONG
Betriebsart an Port 2: DISABLED			
In dieser Betriebsart gibt es keine Parameter.			

Konfiguration der seriellen Ports mit der COMM_REQ-Funktion

Das Kontaktplanprogramm benutzt die COMM_REQ-Funktion, um Datenbefehle zu senden. Bei der COMM_REQ-Funktion müssen alle Befehlsdaten in der richtigen Reihenfolge (in einem *Befehlsblock*) im CPU-Speicher liegen, ehe sie ausgeführt wird. Um ein mehrmaliges Versenden der Daten zu verhindern, wird die COMM_REQ-Funktion über den Kontakt eines Wischrelais (one-shot coil) ausgeführt.

Befehlsblock

Verwenden Sie eine Reihe von Blockverschiebebefehlen (BLKMV), um die Worte für die Erzeugung eines Befehlsblocks in den Registertabellen zu verschieben (die Verwendung der Funktion „Block kopieren“ wird in *SPS Series 90™-30/20/Micro, Referenzhandbuch* (GFK-0467) beschrieben). Einzelheiten zu den Befehlsblöcken zur Konfiguration der Datenverkehrs finden Sie in *SPS Series 90™ - serielle Kommunikation, Anwenderhandbuch* (GFK-0582).

In den nachstehenden Tabellen sind die Befehlswerte aufgelistet, die für die Einstellung eines seriellen Ports auf die Protokolle SNP, RTU und CUSTOM (anwenderspezifisch) benötigt werden (sofern nicht anders angegeben, sind alle Werte in hexadezimaler Schreibweise). Die zur Erzeugung des Befehlsblocks verwendeten BLKMV-Befehle sind in dem Beispiel auf Seite 5-16 beschrieben und in Abbildung 5-1 dargestellt.

Hinweis

Die Micro-SPS ignoriert den Merker WAIT bei allen COMM_REQs.

Tabelle 5-4. COMM_REQ-Befehlsblock für Protokoll SNP

Wort	Definition	Werte
Anfangsadresse	Datenblocklänge	10H
Anfangsadresse + 1	WAIT/NOWAIT-Merker	nicht verwendet (wird von Micro-SPS ignoriert)
Anfangsadresse + 2	Speichertyp Statuswortpointer	0008 = %R, Registerspeicher
Anfangsadresse + 3	Offset Statuswortpointer	Zahl auf Basis Null, die die Adresse des SNP-Statusworts angibt (Beispiel: der Wert 99 gibt die Statuswortadresse 100 an)
Anfangsadresse + 4	Pausenüberwachungswert	nicht verwendet (wird von Micro-SPS ignoriert)
Anfangsadresse + 5	Maximale Kommunikationszeit	nicht verwendet (wird von Micro-SPS ignoriert)
Anfangsadresse + 6	Befehlswort (Einstellung ser. Port)	FFF0H
Anfangsadresse + 7	Protokoll: 1=SNP	0001
Anfangsadresse + 8	Port-Modus	0000=Slave, 0001=Master
Anfangsadresse + 9	Datenübertragungsgeschwindigkeit	6=19200, 5=9600, 4=4800, 3=2400, 2=1200, 1=600, 0=300
Anfangsadresse + 10	Parität	0 = keine, 1 = ungerade, 2 = gerade
Anfangsadresse + 11	Ablaufsteuerung	0 = Hardware (nur SNP Master), 1 = keine
Anfangsadresse + 12	Durchlaufverzögerung	0 = keine, 1 = 10 ms, 2 = 100 ms, 3 = 500 ms
Anfangsadresse + 13	Zeitüberwachung	0 = lang, 1 = mittel, 2 = kurz, 3 = keine
Anfangsadresse + 14	Bits pro Zeichen	nicht verwendet
Anfangsadresse + 15	Stopbits	0 = 1 Stopbit, 1 = 2 Stopbits
Anfangsadresse + 16	Schnittstelle	nicht verwendet
Anfangsadresse + 17	Duplex-Modus	nicht verwendet
Anfangsadresse + 18	Teilnehmerkennung (0 für SNP)	0000
Anfangsadresse + 19	Teilnehmerkennung Bytes 1 und 2	vom Anwender festgelegt*
Anfangsadresse + 20	Teilnehmerkennung Bytes 3 und 4	vom Anwender festgelegt*
Anfangsadresse + 21	Teilnehmerkennung Bytes 5 und 6	vom Anwender festgelegt*
Anfangsadresse + 22	Teilnehmerkennung Bytes 7 und 8	vom Anwender festgelegt*

* Die Teilnehmerkennung für SNP-Slave-Ports ist in Worten eingepackt, wobei das niedrigstwertige Zeichen im niedrigstwertigen Byte des Wortes steht. Sind zum Beispiel die ersten beiden Zeichen eines Wortes „A“ und „B“, enthält Anfangsadresse + 18 den Hexadezimalwert 4241.

Tabelle 5-5. COMM_REQ-Datenblock für RTU-Protokoll

Wort	Definition	Werte
Erste 6 Worte	Reserviert für Benutzung durch COMM_REQ	Einzelheiten siehe Tabelle 5-4.
Anfangsadresse + 6	Befehl	FFF0H
Anfangsadresse + 7	Protokoll: 0003=RTU	0003
Anfangsadresse + 8	Port-Modus: 0000=Slave	0000
Anfangsadresse + 9	Datenübertragungsgeschwindigkeit	6=19200, 5=9600, 4=4800, 3=2400, 2=1200, 1=600, 0=300
Anfangsadresse + 10	Parität	0 = keine, 1 = ungerade, 2 = gerade
Anfangsadresse + 11	Ablaufsteuerung	0 = Hardware, 1 = keine
Anfangsadresse + 12	Durchlaufverzögerung	nicht verwendet
Anfangsadresse + 13	Zeitüberwachung	nicht verwendet
Anfangsadresse + 14	Bits pro Zeichen	nicht verwendet
Anfangsadresse + 15	Stopbits	nicht verwendet
Anfangsadresse + 16	Schnittstelle	nicht verwendet
Anfangsadresse + 17	Duplex-Modus	nicht verwendet
Anfangsadresse + 18	Teilnehmerkennung	Stationsadresse (1-247)
Anfangsadresse + 19—21	Teilnehmerkennung	nicht verwendet

Tabelle 5-6. COMM_REQ-Datenblock für Anwenderprotokoll

Wort	Definition	Werte
Erste 6 Worte	Reserviert für Benutzung durch COMM_REQ	Einzelheiten siehe Tabelle 5-4.
Anfangsadresse + 6	Befehl	FFF0H
Anfangsadresse + 7	Port-Modus: 0005=Custom	0005
Anfangsadresse + 8	Port-Modus	1=Master
Anfangsadresse + 9	Datenübertragungsgeschwindigkeit	6=19200, 5=9600, 4=4800, 3=2400, 2=1200, 1=600, 0=300
Anfangsadresse + 10	Parität	0 = keine, 1 = ungerade, 2 = gerade
Anfangsadresse + 11	Ablaufsteuerung	0 = Hardware, 1 = keine, 2 = Software
Anfangsadresse + 12	Durchlaufverzögerung	0 = keine, 1 = 10 ms, 2 = 100 ms, 3 = 500 ms
Anfangsadresse + 13	Zeitüberwachung	0 = lang, 1 = mittel, 2 = kurz, 3 = keine
Anfangsadresse + 14	Bits pro Zeichen	0=7 Bits, 1=8 Bits
Anfangsadresse + 15	Stopbits	0 = 1 Stopbit, 1 = 2 Stopbits
Anfangsadresse + 16	Schnittstelle	nicht verwendet
Anfangsadresse + 17	Duplex-Modus	nicht verwendet
Anfangsadresse + 18—21	Teilnehmerkennung	nicht verwendet

Beispiel

Abbildung 5-1 zeigt das Beispiel eines Kontaktplans, mit dem die Standardeinstellungen von Port 2 einer 28-Punkt Micro-SPS verändert werden können.

Strompfad 4 verwendet ein Wischrelais (%T0002), um die COMM_REQ einmal auszuführen. Hierdurch wird verhindert, daß mehrere Meldungen gesendet werden.

Strompfad 5 enthält die Blockverschiebe-Wortfunktion (BLKMV). Hiermit werden die in den Tabellen 5-4 bis 5-6 aufgeführten Befehle geladen. In unserem Beispiel werden %R0101 bis %R0115 für den COMM_REQ-Befehlsblock verwendet (mit Ausnahme der reservierten Register %R1617 bis %R1814 können beliebige Register verwendet werden). Der Befehlsblock unseres Beispiels enthält folgende Einstellungen:

Wort 7	Befehl	FFF0
Wort 8	Protokoll	SNP (0001)
Wort 9	Port-Modus	Slave (0000)
Wort 10	Datenübertragungsgeschwindigkeit	19200 (0006)
Wort 11	Parität	ungerade (0001)
Wort 12	Ablaufsteuerung	keine (0001)
Wort 13	Durchlaufverzögerung	keine (0000)
Wort 14	Zeitüberwachung	Lang (0000)
Wort 15	Bits pro Zeichen	nicht verwendet (nicht verwendet)
Wort 16	Stopbits	1 (0000)
Wort 17	Schnittstelle	nicht verwendet (0000)
Wort 18	Duplex-Modus	nicht verwendet (0000)
Wort 19	Teilnehmerkennung (0 für SNP)	0000
Wort 20	Teilnehmerkennung Bytes 1 und 2	B, A (4241)
Wort 21	Teilnehmerkennung Bytes 3 und 4	0000
Wort 22	Teilnehmerkennung Bytes 5 und 6	0000
Wort 23	Teilnehmerkennung Bytes 7 und 8	0000

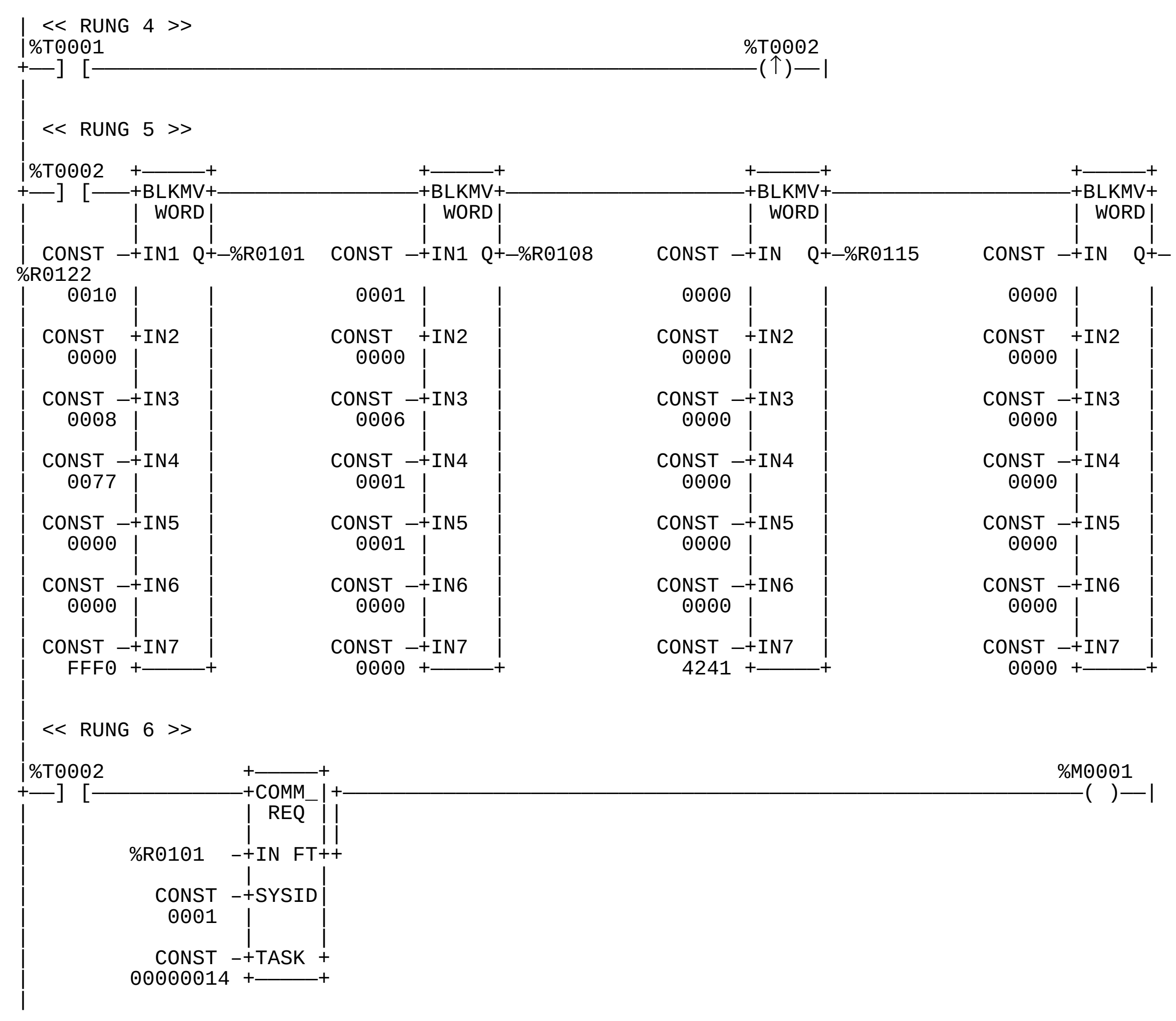
* Die Teilnehmerkennung für SNP-Slave-Ports ist in Worten eingepackt, wobei das niedrigstwertige Zeichen im niedrigstwertigen Byte des Wortes steht. Sind zum Beispiel die ersten beiden Zeichen eines Wortes „A“ und „B“, enthält Anfangsadresse + 18 den Hexadezimalwert 4241.

Die in Strompfad 6 ausgeführte COMM_REQ-Funktion besitzt vier Eingänge. Mit %T0002 wird die COMM_REQ-Funktion freigegeben. Der Eingang IN zeigt auf die Anfangsadresse (%R0101) des Befehlsblocks. Der Eingang SYS_ID (Hexadezimalwert) zeigt auf Chassis 0 (00) und Steckplatz 1 (01), in dem die CPU konfiguriert ist. Der letzte Eingang, TASK, zeigt auf Port 2 (Hexadezimal 0014 oder ganzzahlig 20).

Hinweis

Der Eingang TASK der COMM_REQ-Funktion bestimmt, welcher serielle Port adressiert wird:

19 (0013H)	Port 1 (Ausgabestand 3.0 und höher)
20 (0014H)	Port 2 (Ausgabestand 3.0 und höher)
2 (0002H)	Port 2 (Alle Ausgabestände der 28-Punkt Micro-SPS, einschließlich Ausgabestand 3.0)



```
| << RUNG 4 >>
|%T0001                                                    %T0002
+——] [—————————————————————————————————————————————————————(↑)——|
|
|
| << RUNG 5 >>
|
|%T0002  +—————+                +—————+                    +—————+                    +—————+
+——] [———+BLKMV+————————————————+BLKMV+————————————————————+BLKMV+————————————————————+BLKMV+
|        | WORD|                | WORD|                    | WORD|                    | WORD|
|        |     |                |     |                    |     |                    |     |
| CONST —+IN1 Q+—%R0101  CONST —+IN1 Q+—%R0108     CONST —+IN  Q+—%R0115     CONST —+IN  Q+—
%R0122
|   0010 |     |           0001 |     |              0000 |     |              0000 |     |
|        |     |                |     |                   |     |                   |     |
| CONST  +IN2  |         CONST  +IN2  |            CONST  +IN2  |            CONST  +IN2  |
|   0000 |     |           0000 |     |              0000 |     |              0000 |     |
|        |     |                |     |                   |     |                   |     |
| CONST —+IN3  |         CONST —+IN3  |            CONST —+IN3  |            CONST —+IN3  |
|   0008 |     |           0006 |     |              0000 |     |              0000 |     |
|        |     |                |     |                   |     |                   |     |
| CONST —+IN4  |         CONST —+IN4  |            CONST —+IN4  |            CONST —+IN4  |
|   0077 |     |           0001 |     |              0000 |     |              0000 |     |
|        |     |                |     |                   |     |                   |     |
| CONST —+IN5  |         CONST —+IN5  |            CONST —+IN5  |            CONST —+IN5  |
|   0000 |     |           0001 |     |              0000 |     |              0000 |     |
|        |     |                |     |                   |     |                   |     |
| CONST —+IN6  |         CONST —+IN6  |            CONST —+IN6  |            CONST —+IN6  |
|   0000 |     |           0000 |     |              0000 |     |              0000 |     |
|        |     |                |     |                   |     |                   |     |
| CONST —+IN7  |         CONST —+IN7  |            CONST —+IN7  |            CONST —+IN7  |
|   FFF0 +—————+           0000 +—————+              4241 +—————+              0000 +—————+
|
|
| << RUNG 6 >>
|
|%T0002           +—————+                                                           %M0001
+——] [————————————+COMM_|+——————————————————————————————————————————————————————————( )——|
|                 | REQ ||
|                 |     ||
|        %R0101  –+IN FT++
|                 |     |
|          CONST –+SYSID|
|           0001  |     |
|                 |     |
|          CONST –+TASK +
|        00000014 +—————+
|
```

Abbildung 5-1. Kontaktplanbeispiel zur Konfiguration des seriellen Ports

Programmiergeräte-Anschlußfunktion (14-Punkt Micro-SPS)

Mit dieser Funktion des RTU Slave-Protokolls können Sie bei aktivem RTU Slave ein SPS-Programmiergerät an den Port anschließen. Erkennt die Micro-SPS ein angeschlossenes Programmiergerät (erfordert eine entsprechend konfigurierte PLC ID für Mehrpunktanschlüsse), wird das RTU Slave-Protokoll vom Port entfernt und SNP Slave als aktuell am Port aktives Protokoll installiert. Damit er erkannt werden kann, muß am Programmiergeräteanschluß die gleiche serielle Konfiguration (d.h. Datenübertragungsgeschwindigkeit, Parität, Stopbits, usw.) eingestellt sein wie beim gerade aktiven RTU Slave-Protokoll. Dies bedeutet auch, daß die automatische Einstellung der Datenübertragungsgeschwindigkeit (Autobaud) bei der Initiierung eines Programmiergeräteanschlusses nicht unterstützt wird. Nachdem der Programmiergeräteanschluß freigegeben wurde, ist über den Port normaler Datenverkehr mit dem Programmiergerät möglich.

Geht der Programmiergeräteanschluß verloren, wird das zuletzt eingerichtete Portprotokoll wieder als das aktive Protokoll am Port installiert. Möglich sind entweder das RTU Slave-Protokoll (das lief, ehe das Programmiergerät angeschlossen wurde), oder ein neues über ein Konfigurationsspeichern empfangenes Protokoll, oder ein neues Protokoll von einer COMM_REQ zum Einstellen des seriellen Ports. Wird das zuletzt eingerichtete Portprotokoll installiert, dann wird dieses Protokoll auf seinen Anfangszustand gesetzt. Im Normalfall wird bei einem Verlust des Programmiergeräteanschlusses das RTU Slave-Protokoll wieder installiert.

Beachten Sie bitte, daß das System nach dem Abklemmen des Programmiergerätes von der seriellen Leitung ungefähr 20 Sekunden braucht, bis es erkennt, daß das Programmiergerät fehlt. In dem oben genannten Normalfall gibt es daher nach dem Abklemmen des Programmiergerätes eine Zeitspanne, in der an diesem Port keine RTU-Meldungen bearbeitet werden können. Diese Verzögerung wurde eingebracht um zu verhindern, daß kurze Signalschwankungen als Ausfall des Programmiergerätes interpretiert werden.

Wurde eine neue Konfiguration gespeichert, während das Programmiergerät am Port angeschlossen war, dann wird das neu konfigurierte Portprotokoll zum zuletzt eingerichteten Protokoll und bei einem Verlust des Programmiergeräteanschlusses am Port installiert. Beispiel: RTU Slave läuft an Port 1 mit 9600 Baud und am Port ist ein SPS-Programmiergerät (auf 9600 Bd eingestellt) angeschlossen, das normal Daten austauscht. Wird während dieser Kommunikationssitzung eine Konfiguration gespeichert, die den Port auf SNP Slave mit 4800 Baud einstellt, tritt diese Einstellung erst in Kraft, wenn die Kommunikation zwischen diesem Port und dem Programmiergerät verlorengeht. Bei Verlust des Programmiergeräteanschlusses wird das SNP Slave-Protokoll mit 4800 Bd installiert.

Alle COMM_REQs, die vom Anwenderprogramm zum Port geschickt werden, während das Programmiergerät an der SPS angeschlossen ist, werden vom SNP Slave-Protokoll bearbeitet. Ein COMM_REQ, der zwar vom RTU Slave-Protokoll, aber nicht von SNP Slave unterstützt wird, wird abgewiesen. Bei einem COMM_REQ zum Wechsel des seriellen Ports, der von beiden Protokollen unterstützt wird, wird das von diesem COMM_REQ gelieferte neue Protokoll nicht sofort aktiv, sondern wird zum zuletzt eingerichteten Portprotokoll. Dies bedeutet, daß die neue vom COMM_REQ zum Wechsel des seriellen Ports gelieferte Konfiguration erst wirksam wird, nachdem das Programmiergerät abgeklemmt wurde.

Konfiguration der Personenrufausgabe

Mit dieser Funktion kann die Micro-SPS ein Personenrufgerät automatisch über ein Modem anwählen und eine bestimmte Zeichenfolge vom seriellen Port 2 aus abschicken. Zur Anwahl des Personenrufgerätes und zur Nachrichtenübermittlung werden COMM_REQ-Funktionen im Kontaktplanprogramm benutzt.

Hinweis

Um diese Funktion nutzen zu können, muß der serielle Port 2 als CUSTOM-Port eingestellt sein (siehe Seite 5-13).

Personenrufausgabe wird über drei Befehle realisiert, wofür drei COMM_REQ Befehlsblöcke benötigt werden:

Automatische Wahl: 04400 (1130H) Anwahl des Modems. Dieser Befehl funktioniert so wie der SNP Master-Wählbefehl 7400.

Zeichenfolge eintragen: 04401 (1131H) Angabe einer ASCII-Zeichenfolge (1 bis 250 Bytes lang), die vom seriellen Port abgeschickt wird.

Automatische Wahl: 04400 (1130H) Das SPS-Programm ist für das Beenden der Telefonverbindung verantwortlich. Dies wird erreicht, indem der automatische Wählbefehl nochmals ausgegeben und ein Auflegebefehl gesendet wird.

Autodial Befehlsblock

Der Befehl „automatische Wahl“ sendet automatisch eine Escape-Folge, die den Hayes-Konventionen entspricht. Wenn Sie ein Modem verwenden, das die Hayes-Konventionen nicht unterstützt, müssen Sie das Modem mit dem Befehl „Zeichenfolge eintragen“ anwählen.

Die nachstehende Liste zeigt Beispiel für häufig verwendete Befehlsfolgen für Hayes-kompatible Modems:

Befehlsfolge	Länge	Funktion
ATDP15035559999<CR>	16 (10H)	Impulswahl der Nummer 1-503-555-9999
ATDT15035559999<CR>	16 (10H)	Tonwahl der Nummer 1-503-555-9999
ATDT9,15035559999<CR>	18 (10H)	Tonwahl über Amtsleitung mit Pause
ATH0<CR>	5 (05H)	Telefon auflegen
ATZ <CR>	4 (04H)	Modemkonfiguration auf intern gespeicherte Werte setzen.

Tabelle 5-7 zeigt einen COMM_REQ-Befehlsblock (Beispiel), mit dem über ein Hayes-kompatibles Modem die Nummer 234-5678 gewählt wird.

Tabelle 5-7. Befehlsblock für CUSTOM-Protokoll, Befehl „automatische Wahl" (Beispiel)

Wort	Definition	Werte
1	0009H	CUSTOM-Datenblocklänge (einschließlich Befehls-Zeichenfolge)
2	0000H	NOWAIT-Modus
3	0008H	Statuswort-Speichertyp (%R)
4	0000H	Statuswortadresse minus 1 (Register 1)
5	0000H	nicht verwendet
6	0000H	nicht verwendet
7	04400 Befehl (1130H)	Befehlsnummer „automatische Wahl"
8	00030 (0001H)	Zeitüberlauf Modemantwort (30 Sekunden)
9	0012 (000CH)	Anzahl Bytes in Befehls-Zeichenfolge
10	5441H	A (41H), T (54H)
11	5444H	D (44H), T (54H)
12	3332H	Telefonnummer: 2 (32H), 3 (33H)
13	3534H	4 (34H), 5 (35H)
14	3736H	6 (36H), 7 (37H)
15	0D38H	8 (38H) <CR> (0DH)

Befehlsblock „Zeichenfolge eintragen"

Tabelle 5-8 zeigt einen COMM_REQ-Befehlsblock (Beispiel), der mit dem Befehl „Zeichenfolge eintragen" die Zeichenfolge „hello world" sendet. Für die Sendung wurde eine maximale Überwachungszeit von 30 Sekunden angegeben. Die Daten der Zeichenfolge beginnen bei Wort 10. Dieser Befehl ist ähnlich dem Befehl „automatische Wahl", der Befehl „Zeichenfolge eintragen" sendet aber keine Escape-Folge für Hayes-kompatible Modems.

Im Feld *maximale Sendezeit* wird in Sekunden angegeben, wie lange die COMM_REQ warten soll, bis die gesamte Zeichenfolge gesendet ist. Wird dieser Wert auf 0 eingestellt, wird der Standardwert von 4 Sekunden plus die für die Anzahl Zeichen benötigte Sendezeit verwendet. Wird die Zeichenfolge nicht innerhalb der angegebenen Zeitspanne gesendet, wird ein Fehlercode erzeugt.

Im Feld *Anzahl Bytes in Befehls-Zeichenfolge* wird die Länge des zu sendenden Befehlsstrings angegeben. Diese Angabe umfaßt alle Zeichen. Ein Statuscode, der die erfolgreiche Übertragung anzeigt, wird zurückgegeben, wenn die Zeichenfolge vollständig aus dem seriellen Port heraus gesendet wurde.

Tabelle 5-8. Befehlsblock für Befehl „Zeichenfolge eintragen“ (Beispiel)

Word	Definition	Werte
1	0009H	CUSTOM-Datenblocklänge (einschließlich Befehls-Zeichenfolge)
2	0000H	NOWAIT-Modus
3	0008H	Statuswort-Speichertyp (%R)
4	0000H	Statuswortadresse minus 1 (Register 1)
5	0000H	nicht verwendet
6	0000H	nicht verwendet
7	04401 Befehl (1131H)	Befehlsnummer „Zeichenfolge eintragen“
8	001EH	maximale Sendezeit (30 Sekunden)
9	000BH	Anzahl Bytes in Befehls-Zeichenfolge
10	6568H	h (68H), e (65H)
11	6C6CH	l (6CH), l (6CH)
12	206FH	o (6F), “ “ (20H)
13	6F77H	w (77H), o (6FH)
14	6C72H	r (72H), l (6CH)
15	0064H	d (64H)

Statuswort für CUSTOM-Protokoll COMM_REQs

Nach erfolgreichem Abschluß eines CUSTOM-Protokollbefehls wird im COMM_REQ-Statuswort eine 1 zurückgegeben. Bei jedem anderen Wert, der im COMM_REQ-Statuswort zurückgegeben wird, handelt es sich um einen Fehlercode. Hierbei stellt das untere Byte den Hauptfehlercode und das obere Byte den Nebenfehlercode dar.

Tabelle 5-9. Statuscodes für CUSTOM-Protokoll

Hauptstatuscode	Beschreibung	
1 (01H)	Erfolgreicher Abschluß (dies ist der erwartete Abschlußwert im COMM_REQ-Statuswort).	
12 (0CH)	Lokaler CSTM_PROT-Fehler. — Port-Konfigurationsbefehl 65520 (FFF0H). Bei der Bearbeitung eines lokalen Befehls ist ein Fehler aufgetreten. Der Nebenfehlercode gibt den spezifischen Fehler an.	
	2 (02H)	COMM_REQ-Befehl wird nicht unterstützt.
13 (0DH)	Dezentraler CSTM_PROT-Fehler — Befehl „Zeichenfolge einsetzen“ 4401 (1131H). Bei der Bearbeitung eines dezentralen Befehls ist ein Fehler aufgetreten. Der Nebenfehlercode gibt den spezifischen Fehler an.	
	2 (02H)	Länge der Zeichenfolge überschreitet Ende des Referenzspeichertyps.
	3 (03H)	COMM_REQ-Datenblock ist zu klein. Daten in Zeichenfolge fehlen oder unvollständig.
	48 (30H)	Zeitüberschreitung bei seriellem Ausgang. Der serielle Port konnte Zeichenfolge nicht senden. (Mögliche Ursache: Fehlendes CTS-Signal, wenn serieller Port für Benutzung von Hardware-Ablaufsteuerung konfiguriert ist.)
	50 (32h)	COMM_REQ-Zeitüberschreitung. COMM_REQ wurde nicht innerhalb von 20 Sekunden beendet..
14 (0EH)	Fehler bei automatischer Wahl — Befehl „automatische Wahl“ 4400 (1130). Ein Fehler trat auf bei dem Versuch, eine Befehlszeichenfolge zu einem angeschlossenen externen Modem zu schicken. Der Nebenfehlercode gibt den spezifischen Fehler an.	
	1 (01H)	Nicht verwendet.
	2 (02H)	Länge von Modem-Befehlszeichenfolge überschreitet Ende des Referenzspeichertyps.
	3 (03H)	COMM_REQ-Datenblock ist zu klein. Daten in Ausgabebefehlszeichenfolge fehlen oder unvollständig.
	4 (04H)	Zeitüberschreitung bei seriellem Ausgang. Der serielle Port konnte Ausgabe der automatischen Wahl an Modem nicht senden. (Mögliche Ursache: Fehlendes CTS-Signal, wenn serieller Port für Benutzung von Hardware-Ablaufsteuerung konfiguriert ist.)
	5 (05H)	Keine Antwort vom Modem. Modem und Kabel überprüfen.
	6 (06H)	Modem antwortet mit BUSY [belegt]. Modem kann geforderte Verbindung nicht herstellen. Das dezentrale Modem ist bereits in Gebrauch; Verbindungsanforderung später wiederholen.
	7 (07H)	Modem antwortet mit NO CARRIER [kein Träger]. Modem kann geforderte Verbindung nicht herstellen. Lokales und dezentrales Modem und Telefonleitung prüfen.
	8 (08H)	Modem antwortet mit NO DIALTONE [kein Rufton]. Modem kann geforderte Verbindung nicht herstellen. Modemanschlüsse und Telefonleitung prüfen.
	9 (09H)	Modem antwortet mit ERROR [Fehler]. Modem kann geforderte Verbindung nicht herstellen. Modem-Befehlszeichenfolge und Modem prüfen.
	10 (0AH)	Modem antwortet mit [Anruf] und zeigt dadurch an, daß es von einem anderen Modem angerufen wird. Modem kann geforderte Verbindung nicht herstellen. Modembefehl später wiederholen.
	11 (0BH)	Vom Modem wird unbekannte Antwort empfangen. Modem kann geforderte Verbindung nicht herstellen. Modem-Befehlszeichenfolge und Modem prüfen. Die erwartete Modemantwort ist entweder CONNECT oder OK.
	50 (32H)	COMM_REQ-Zeitüberschreitung. COMM_REQ wurde nicht innerhalb von 20 Sekunden beendet.

Erweiterungseinheiten konfigurieren (23- und 28-Punkt Micro-SPS)

Jede 23- oder 28-Punkt Micro-SPS kann bis zu vier Erweiterungseinheiten unterstützen (Installationsanleitung siehe Kapitel 3). Das Konfigurationsmenü für die Erweiterungseinheit folgt unmittelbar auf die Menüs der schnellen Zähler (oder das Menü für den seriellen Port 2). In Tabelle 5-10 finden Sie die Parameter für die einzelnen lieferbaren Erweiterungsmodul-Typen. Die Standardeinstellung ist EMPTY UNIT [leer] (siehe nachstehendes Bild). Zur Konfiguration eines Erweiterungsmoduls drücken Sie TAB, um EMPTY UNIT anzuwählen, wählen dann mit der Taste ↓ das Modell, und drücken abschließend die Taste ENTER.

Es gibt drei verschiedene Typen von Erweiterungseinheiten:

- Series 90 14-Punkt Standard-Erweiterungseinheiten mit 8 diskreten Eingängen und 6 diskreten Ausgängen (IC693UEX011).
- Erweiterungseinheiten anderer Hersteller, bei denen %I-, %Q-, %AI-, und/oder %AQ-Referenzen gemischt sein können (14PTGENERIC und GENERICEXP).
- Schnittstellen-Erweiterungseinheiten zu CNC und SPS Series 90-70 mit 32 Bytes Eingangsdaten und 32 Bytes Ausgangsdaten, die (mit Ausnahme von %S) auf jeden beliebigen Speicherbereich abgebildet werden können (IC693UEX013).

Tabelle 5-10. Konfigurationsparameter für Erweiterungseinheiten

Parameter	Beschreibung	Mögliche Werte	Standardwert
Erweiterungsmodul		EMPTY UNIT IC693UEX1/2 14PTGENERIC IC693UEX013 GENERICEXP	EMPTY UNIT
IC693UEX1/2 und 14PTGENERIC			
%I Ref Adr	Diskrete Eingangsreferenz **nicht editierbar**	%I0017	%I0017
%I Size (Bits)	Diskrete Eingangsgröße **nicht editierbar**	8	8
%Q Ref Adr	Diskrete Ausgangsreferenz **nicht editierbar**	%Q0017	%Q0017
%Q Size (Bits)	Diskrete Ausgangsgröße **nicht editierbar**	6	6
IC693UEX013			
%I Ref Adr	Diskrete Eingangsreferenz	%I0049–0257	%I0049
%I Size (Bits)	Diskrete Eingangsgröße **nicht editierbar**	256	256
%Q Ref Adr	Diskrete Ausgangsreferenz	%Q0049–0257	%Q0049
%Q Size (Bits)	Diskrete Ausgangsgröße **nicht editierbar**	6	6

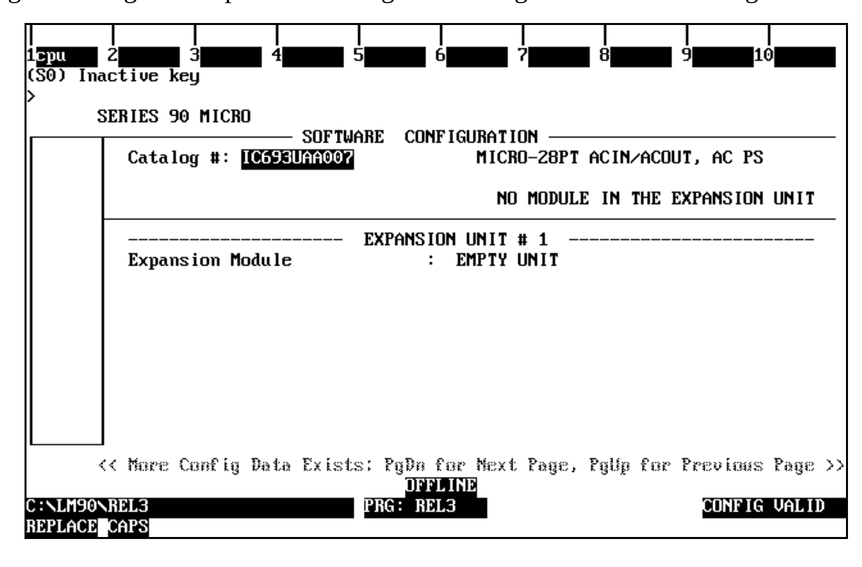
Tabelle 5-10. Konfigurationsparameter für Erweiterungseinheiten - Fortsetzung

Parameter	Beschreibung	Mögliche Werte	Standardwert
GENERICEXP			
Adreßoffset (hex)		0300–0F00	0300
%I Ref Adr	Diskrete Eingangsreferenz	%I0305	%I0305
%I Ref Size (Bits)	Diskrete Eingangsgröße	0–208	0
%Q Ref Adr	Diskrete Ausgangsreferenz	%Q305	%Q305
%Q Ref Size (Bits)	Diskrete Ausgangsgröße	0–208	0
%AI Ref Adr	Analoge Eingangsreferenz	%AI0020	%AI0020
%AI Ref Size (Words)	Analoge Eingangsgröße	0–208	0
%AQ Ref Adr	Analoge Ausgangsreferenz	%AQ013	%AQ013
%AQ Ref Size (Words)	Analoge Ausgangsgröße	0	0

Logicmaster-Menüs zur Konfiguration von Erweiterungseinheiten

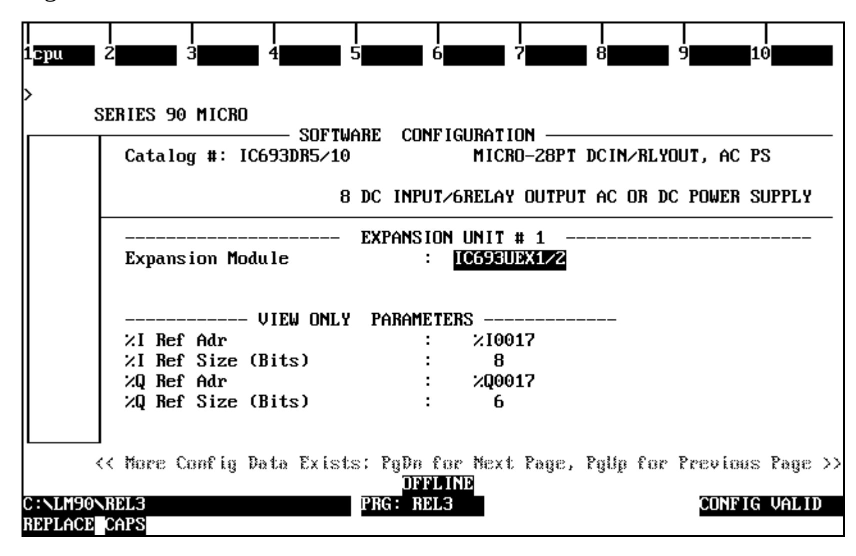
Die Menüs zur Konfiguration von Erweiterungseinheiten folgen unmittelbar auf die Menüs für die schnellen Zähler (oder das Menü für den seriellen Port 2). Die Standardeinstellung für die Erweiterungseinheit ist EMPTY UNIT [leer]. Die angezeigten Konfigurationsparameter hängen von dem ausgewählten Typ der Erweiterungseinheit ab.

Zur Konfiguration einer Erweiterungseinheit gehen Sie mit der Taste → auf EMPTY UNIT. Drücken Sie dann die Taste **TAB**, um den Erweiterungsmodul-Typ zu wechseln. Die angezeigten Konfigurationsparameter hängen vom eingestellten Erweiterungsmodul ab.



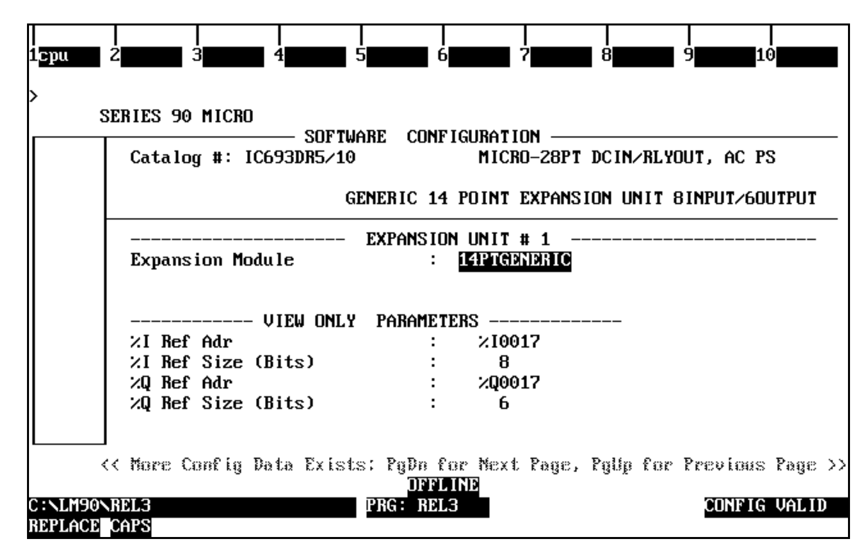
Series 90 Micro 14-Punkt Erweiterungseinheit

Diese Erweiterungseinheit (IC693UEX011) kann an eine Micro-SPS angeschlossen werden, um zusätzliche E/A-Punkte zu schaffen (8 DC-Eingänge und 6 Relais-Ausgänge). Sie besitzt keine konfigurierbaren Parameter.



14-Punkt Erweiterungseinheit anderer Hersteller

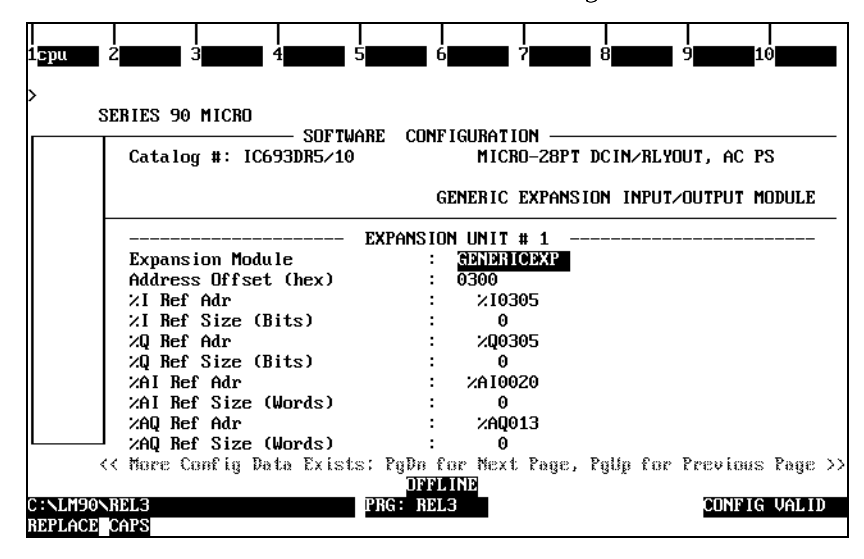
In diesem Menü können Sie eine 14-Punkt Erweiterungseinheit eines anderen Herstellers konfigurieren.



Erweiterungseinheit anderer Hersteller

Mit der Logicmaster 90 Konfigurationssoftware können Erweiterungs-E/A-Module anderer Hersteller konfiguriert werden, so daß andere Hersteller einen weiten Bereich von Ein- und Ausgangsmodulen mit unterschiedlicher Anzahl von diskreter und analoger E/A entwickeln können.

Mit Ausnahme der vier für die 14-Punkt Erweiterungseinheiten reservierten 256-Byte-Bereiche können E/A-Module anderer Hersteller auf jede 256-Byte-Grenze gelegt werden. Die Konfigurationssoftware bildet die E/A im Byteraster auf offene Stellen in den Lese-/Schreibtabellen in der SPS ab. Jede Tabelle kann für sich abgebildet werden.

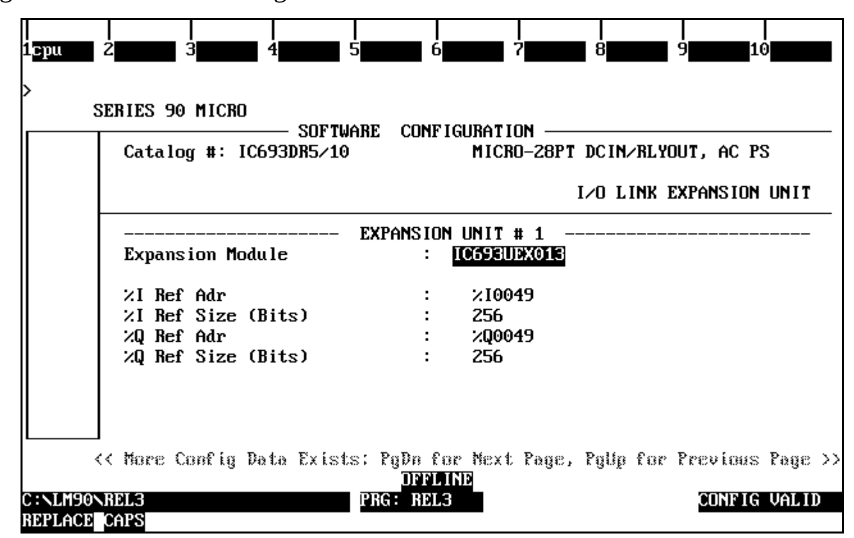


Schnittstellen-Erweiterungseinheit zu CNC und SPS Series 90-70

Die Schnittstellen-Erweiterungseinheit ist ein Slave-Gerät auf einer E/A-Verbindung. Sie bildet die Verbindung zu einer Micro-SPS Grund- oder Erweiterungseinheit. Die Schnittstellen-Erweiterungseinheit empfängt 32, 64, 128 oder 256 Eingangssignale von der E/A-Verbindung und sendet 32, 64, 128 oder 256 Ausgangssignale dorthin. Da die Schnittstellen-Erweiterungseinheit zu CNC und SPS Series 90-70 nur einen Erweiterungsstecker besitzt, muß sie das letzte Gerät in einer Kette von Erweiterungseinheiten sein, wenn an der gleichen Micro-SPS Grundeinheit mehrere Erweiterungseinheiten angeschlossen sind. Dies bedeutet aber auch, daß an eine Micro-SPS jeweils nur eine Schnittstellen-Erweiterungseinheit zu CNC und SPS Series 90-70 angeschlossen werden kann.

Solange keine Adreßkonflikte mit anderen Eingangsgeräten entstehen, kann für die Ausgangsdaten jede verfügbare diskrete %Q-Referenzadresse und für die Eingangsdaten jede verfügbare diskrete %I-Referenzadresse verwendet werden. Die Referenzadressen der Schnittstellen-Erweiterungseinheit zu CNC und SPS Series 90-70 werden standardmäßig auf %I0049 und %Q0049 eingestellt, wenn die Standardkonfiguration der Micro-SPS benutzt wird.

Registriert die Micro-SPS beim Abfragen der Eingangsdaten von der Schnittstellen-Erweiterungseinheit einen Fehler „Verlust Erweiterungseinheit“, werden alle Eingangsreferenzdaten auf Null gesetzt.



HHP-Menüs zur Konfiguration von Erweiterungseinheiten

Als Beispiel nehmen wir an, daß ein System eine Erweiterungseinheit eines anderen Herstellers, eine Standard-Erweiterungseinheit und eine Schnittstellen-Erweiterungseinheit zu CNC und SPS Series 90-70 umfaßt.

Bei Freigabe der Standard-E/A-Parameter der CPU werden die Erweiterungseinheiten automatisch konfiguriert. In diesem Beispiel soll die Standard-E/A gesperrt werden. Wenn Sie eine Erweiterungseinheit mit dem HHP von Hand konfigurieren, muß die Erweiterungseinheit physikalisch vorhanden sein und Sie müssen am HHP die Tasten **READ** + **ENT** drücken, um den Konfigurationsvorgang anzustoßen.

Konfiguration Erweiterungseinheiten anderer Hersteller

Im folgenden Beispiel besitzt die Erweiterungseinheit eines anderen Herstellers 2 Byte diskreter Eingangsdaten, 1 Byte diskreter Ausgangsdaten, 15 Worte analoger Eingangsdaten und 2 Worte analoger Ausgangsdaten. Der Adreßoffset der Einheit eines anderen Herstellers ist 0A00h.

1. Drücken Sie ↓ , bis die Konfiguration für R0:S7 erscheint. Drücken Sie dann **READ** + **ENT**:

```
R0:07 GENERIC >S
ADDR: 0A00
```

2. Drücken Sie → , um zum %I-Referenzmenü zu gehen:

```
R0:07 GENERIC <S
I0016:
```

3. Drücken Sie **4** + **9** + **ENT**, um diskrete Eingangsdaten bei %I49–64 zu konfigurieren:

```
R0:07 GENERIC <S
I0016:I0049-0064
```

4. Drücken Sie → , um zum %AI-Referenzmenü zu gehen:

```
R0:07 GENERIC <S
AI015:
```

5. Drücken Sie **2** + **0** + **ENT**, um analoge Eingangsdaten bei %AI20–34 zu konfigurieren:

```
R0:07 GENERIC <S
AI015:AI020-034
```

6. Drücken Sie → ,um zum %Q-Referenzmenü zu gehen:

```
R0:07 GENERIC <S
Q0008:
```

7. Drücken Sie **4 + 9** + **ENT**, um diskrete Ausgangsdaten bei %Q49–56 zu konfigurieren:

```
R0:07 GENERIC <S
Q0008:Q0049-0056
```

8. Drücken Sie → ,um zum %AQ-Referenzmenü zu gehen:

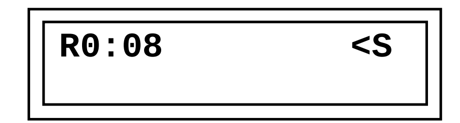
```
R0:07 GENERIC <S
AQ002:
```

9. Drücken Sie **1 + 3** + **ENT**, um analoge Ausgangsdaten bei %AQ13–14 zu konfigurieren:

```
R0:07 GENERIC <S
AQ002:AQ013-014
```

Konfiguration von Standard-Erweiterungseinheiten

1. Drücken Sie ↓ , um zum nächsten Steckplatz weiterzuschalten:

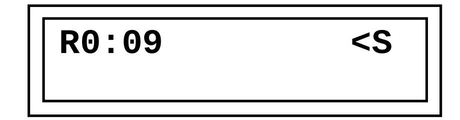


2. Drücken Sie **READ** + **ENT**, um die Standard-Erweiterungseinheit zu konfigurieren:

```
R0:08 MIXED   <S
I8/Q6:QI0017
```

Konfiguration von Schnittstellen-Erweiterungseinheiten zu CNC und SPS Series 90-70

1. Drücken Sie ↓ , um zum nächsten Steckplatz weiterzuschalten:



2. Drücken Sie **READ** + **Ent**, um die Schnittstellen-Erweiterungseinheit zu CNC und SPS Series 90-70 zu konfigurieren:

```
R0:09 I/O Link<S
32in/32out bytes
```

3. Drücken Sie → , um die Eingangsdatenreferenz zu konfigurieren:

```
R0:09 32in    <S
```

4. Drücken Sie **R** + **Ent**, um den %R-Speichertyp einzustellen:

```
R0:09 32in    <S
R16:
```

5. Drücken Sie **1** + **Ent**, um %R1–16 als Eingangsreferenz einzustellen:

```
R0:09 32in    <S
R16:R0001-0016
```

6. Drücken Sie → , um die Ausgangsdatenreferenz zu konfigurieren:

```
R0:09 32out   <S
```

7. Drücken Sie **Q** + **Ent**, um den %Q-Speichertyp einzustellen:

```
R0:09 32out   <S
Q256:
```

8. Drücken Sie **5 + 7** + **Ent**, um %Q57–312 als Ausgangsreferenz einzustellen:

```
R0:09 32out   <S
Q256:Q0057-0312
```

Überprüfung auf Adressierfehler

Bei der Konfiguration der Referenzen für Erweiterungseinheiten anderer Hersteller und Schnittstellen-Erweiterungseinheiten zu CNC und SPS Series 90-70 prüft das HHP, ob die angegebene Referenz + Länge nicht über das Ende der entsprechenden Referenztabelle hinausgehen. Es überprüft auch, ob sich die eingestellten Eingangsdatenadressen mit denen anderer im System konfigurierten Eingangsgeräte überlappen.

Wird ein Fehler „Referenzspeicherende überschritten“ erkannt, gibt das HHP folgende Fehlermeldung aus:

```
R0:09 ref err <S
Q256:Q0289-0544
```

Wird ein Adressierungskonflikt erkannt, gibt das HHP folgende Fehlermeldung aus:

```
R0:09 ref err <S
I256:I0017-0272
```

Konfiguration von Q1 für Pulsdauermodulations- oder Impuls-Ausgabe (IC693UDR005/010 und IC693UAL006)

Der schnelle DC-Ausgang (Q1) kann als Ausgang für Pulsdauermodulation, Impulsfolgen, oder HSC konfiguriert werden. Der Zählerkanal 1 kann jeweils nur für eine dieser Ausgaben konfiguriert werden. Da die A-QUAD-B-Zählung die Kanäle 1-3 verwendet, sind Pulsdauermodulations- und Impulsfolgen-Ausgabe nicht möglich, wenn ein Zählertyp B konfiguriert wurde. (Im nachstehenden Beispiel wurde Pulsdauermodulation freigegeben.)

Hinweis

Die Konfigurationen für HSC-, Pulsdauermodulations- und Impulsfolgen-Ausgabe werden zur CPU übertragen, wenn die Micro-SPS von STOP auf RUN umschaltet. Beim Umschalten auf RUN-Mode hält der aktuell konfigurierte Ausgang an und die neue Konfiguration wird wirksam.

Hinweis

Für hochfrequente (bis 2 kHz) Impulsfolge- und Pulsdauermodulations-Ausgänge und für geringe (5% und weniger) Tastverhältnisse muß ein Vorspannungswiderstand (empfohlener Wert 1,5 kΩ, 0,5 W) zwischen Q1 und COM1 gelegt werden.

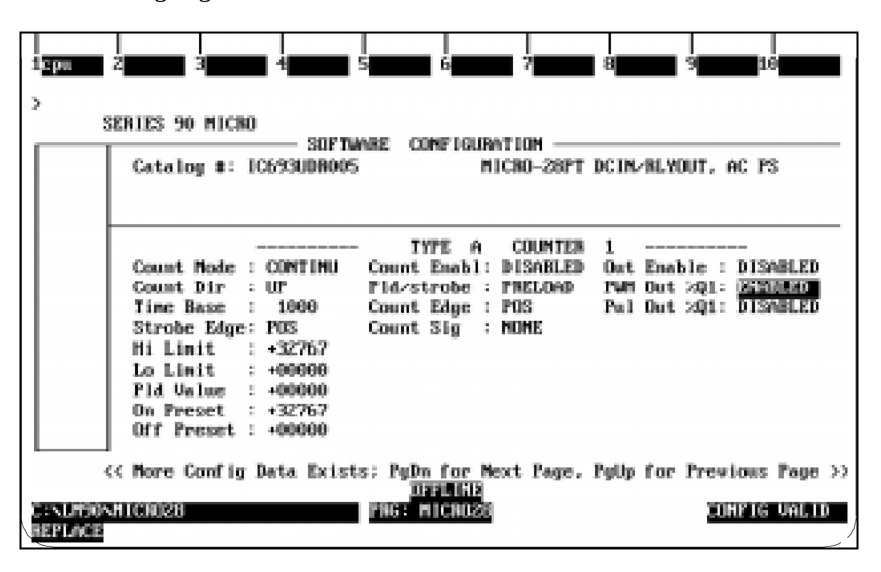


Tabelle 5-11. Speicheradressen für Pulsdauermodulations und Impulsfolgen-Parameter

Ausgabe	Parameter	Speicheradresse
PDM	PDM-Frequenz, Q1	AQ2
	PDM-Tastverhältnis, Q2	AQ3
Impulsfolge	Impulsfolgenfrequenz	AQ123
	Anzahl zu sendender Impulse	AQ124
	Impulsfolge starten	Q494
	Impulsfolge beendet an Q1	I494

PDM-Ausgabe

Über Pulsdauermodulations-Ausgabe können Gleichstrom- und Schrittmotoren gesteuert werden. Sie können die Frequenz des PDM-Ausgabesignals (19 Hz bis 2 kHz) einstellen, indem Sie einen Wert in die Speicheradresse AQ2 schreiben. Das Tastverhältnis (0 bis 100%) des PDM-Signals wird über den in der Speicheradresse AQ3 eingetragenen Wert eingestellt. In Tabelle 5-12 finden Sie Beispielberechnungen für PDM-Tastverhältnis und Fr equenz.

Vorsicht

Beim Wechsel der Micro-SPS von RUN auf STOP läuft die Pulsdauermodulation ebenso weiter wie beim Ausschalten und Wiedereinschalten der Spannung. Läuft PDM daher bei einem Spannungsausfall, läuft sie auch wieder nach der Spannungsrückkehr.

Tabelle 5-12. Beispielswerte für PDM-Tastverhältnis und -Frequenz

Inhalt des Frequenzregisters (AQ2)[1]			Inhalt des Tastverhältnisregisters (AQ3)[1]				Typ. Einschaltdauer
Dezimal	**Hexa**	**2er-Komplement**	**Dezimal**	**Hexa**	**2er-Komplement**	**Frequenz[2]**	**Zyklus (%)[3] 24 VDC, 200 mA**
0	0	–	0	0	–	0 (Standard)	100 (Standard)
614	266	–	491	1EB	–	2 kHz	98
819	333	–	614	266	–	1.5 kHz	85
1229	4CD	–	860	35C	–	1 kHz	77
2459	99B	–	1475	5C3	–	500 Hz	63
4919	1337	–	2460	99C	–	250 Hz	52
12299	300B	–	4920	1338	–	100 Hz	41
35142	8946	–30394	1230	4CE	–30394	35 Hz	4
40999	A027	–24537	7380	1CD4	–24637	30 Hz	18
64736	FCDF	–801	6553	1999	–1037	19 Hz	10

Formeln:

1. Werte über 32767 können nicht als Dezimalzahlen eingegeben werden. Sie können als Hexadezimalzahlen oder als 2er-Komplement-Werte eingegeben werden.
2. Frequenzberechnung: $\%AQ2 = \frac{9.84\,MHz}{8 * frequency} - 1$ *Frequenztoleranz ist ±0,01%*
3. Tastverhältnis-Berechnung: $\%AQ3 = \left(\frac{on_duty_cycle}{100 * frequency} - delta_delay\right)\left(\frac{9.84\,MHz}{8}\right) - 1$

on_duty_cycle ist ein Wert zwischen 0 und 100%; *delta_delay* ist der Unterschied zwischen den Ein- und Ausschaltverzögerungszeiten des Ausgabegeräts. Typische Werte von *delta_delay* finden Sie in Tabelle 5-13.

4. Berechnung der Einschaltdauer: $AQ3 = \left[\left(ontime - delta_delay\right)\frac{9.84\,MHz}{8}\right] - 1$

5 Berechnung der Ausschaltdauer: $Ausschaltdauer = \frac{1}{frequency} - ontime$

Tabelle 5-13. Typische Werte für *delta_delay*

Gerät **Ausgabestand/Datumscode für IC693UDR005**	**Typ. *delta-delay*** bei 24 VDC, 16 mA Ausgabe (1,5 kΩ Last)
IC693UDR005 Ausgabestand B mit Datumscode < 606	0,22 ms
IC693UDR005 Ausgabestand C oder höher, oder Ausgabestand B mit Datumscode ≥ 606	0,09 ms
IC693UDR010/IC593UAL006	0,09 ms

Hinweis

Wenn Sie in Logicmaster 90 Hexadezimalzahlen in eine Referenztabelle eintragen, muß vor führenden A bis F eine Null stehen (z.B.: 0FFFF). Im 2er-Komplement geben Sie eine Zahl ein, indem Sie sie als negativen ganzzahligen Wert (**int**) eintragen. Weitere Informationen zum Editieren von Werten in Referenztabellen finden Sie unter „Referenztabellen" in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (*GFK-0466).

Berechnungsbeispiel für PDM-Ausgabe: Mit den Formeln unter Tabelle 5-12 können Sie den bei der höchsten Frequenz benötigten Wert von %AQ3 ermitteln, der eine minimale EIN- und AUS-Impulsbreite erzeugt, wenn die Anwendung sich hauptsächlich mit der Veränderung der Frequenz beschäftigt. Eine Anwendung benötigt zum Beispiel eine PDM-Ausgabe zwischen 0 und 2 kHz bei einem Eingabegerät, das eine Mindestimpulsbreite von 50 µs benötigt. Bei fester Einschaltdauer tritt die ungünstigste AUS-Zeit bei 2 kHz auf. Der Wert von AQ3, der eine Mindestimpulsbreite des AUS-Impulses von 50 µs sicherstellt, berechnet sich daher zu:

AUS-Zeit = Periodendauer – EIN-Zeit

50 µs AUS = 500 µs – EIN-Zeit

EIN-Zeit = 450 µs

$$\%AQ = \frac{(450\mu s - 0.09 ms) \times 9.84\,MHz}{8} - 1 = 443$$

Impulsfolge-Ausgabe

Sie stellen die Frequenz (10 Hz bis 2 kHz) der Impulsfolge-Ausgabe über einen Wert (-32768 bis 32767) ein, den Sie in die Speicheradresse AQ123 eintragen. Die Anzahl der auszugebenden Impulse stellen Sie über den Wert in der Speicheradresse AQ124 ein.

Die Impulsfolge läuft an, wenn das Bit Q494 vom Kontaktplanprogramm auf 1 gesetzt wird. Beim Start der Impulsfolge wird I494 gelöscht. Nachdem die in AQ124 angegebene Anzahl Impulse generiert wurde, wird I494 auf 1 gesetzt und Q494 wird gelöscht. Beispielberechnungen finden Sie in nachstehender Tabelle.

Vorsicht

Beim Wechsel der Micro-SPS von RUN auf STOP läuft die Impulsfolgeausgabe ebenso weiter wie beim Ausschalten und Wiedereinschalten der Spannung. Läuft Impulsfolgeausgabe daher bei einem Spannungsausfall, läuft sie auch wieder nach der Spannungsrückkehr.

Tabelle 5-14. Beispielswerte für Impulsausgabefrequenzen

Inhalt der Frequenzregister (AQ123)[1]		Frequenz (Hz)[2]
Dezimal	Hexa	
0	0	0 (Standard)
307	133	1.997
409	199	1.500
614	266	1.000
1,229	4CD	500
2459	99B	250
6.149	1805	100
20.499	5013	30
30.749	781D	20

Formeln:

1. Werte über 32767 können nicht als Dezimalzahlen eingegeben werden. Geben Sie diese Werte als Hexadezimalzahlen oder als 2er-Komplement-Werte ein.
2. $\% AQ123 = \frac{9.84\,MHz}{frequency * 16} - 1$ *Frequenztoleranz ist ±0.01%*

Kapitel 6

Schnelle Zähler

Die SPS Series 90 Micro besitzt vier integrierte schnelle Zähler (HSC). Jeder dieser Zähler kann Impulse bis zu 5 kHz direkt verarbeiten und somit für industrielle Steuerungsaufgaben wie Zählerprüfung, Turbinen-Durchflußmessung, Geschwindigkeitsmessung, Materialwirtschaft und Prozeßsteuerung eingesetzt werden. In diesem Kapitel werden Eigenschaften, Betrieb und Konfiguration der schnellen Zähler der SPS Series 90 Micro beschrieben. Technische Daten und Anschlußbeschaltung der schnellen Zähler finden Sie in Kapitel 4.

Die schnellen Zähler können mit dem Hand-Programmiergerät für die Series 90-30/20 oder mit der Software-Konfiguratorfunktion von Logicmaster 90-30/20/Micro konfiguriert werden. Zahlreiche Funktionen können auch aus dem Anwenderprogramm heraus konfiguriert werden. Die HSC-Funktion kann für den Betrieb in einer von zwei Betriebsarten konfiguriert werden:

A4 - vier identische und voneinander unabhängige einfache Zähler (Typ A).

B1-3, A4 - ein Zähler Typ B (für A-Quad-B-Zählung) und ein Zähler Typ A.

In jeder Betriebsart können die Zähler voneinander unabhängig freigegeben werden. Zählertyp A kann für Vorwärts- oder Rückwärtszählung konfiguriert werden (Standardeinstellung ist Vorwärtszählung) und für die Erkennung positiver oder negativer Flanken (Standardeinstellung ist positiv). Die schnellen Zähler laufen unabhängig vom SPS-Programm. Ist die SPS im STOP-Modus, können die für den Betrieb mit den schnellen Zählern konfigurierten Ausgänge so konfiguriert werden, daß sie in einer der drei auf Seite 6-7 beschriebenen Ausfallmodi arbeiten. Die Arbeitsweise von Zählertyp A wird auf Seite 6-8 beschrieben, die von Zählertyp B auf Seite 6-14.

Vorsicht

Beim Wechsel der Micro-SPS von RUN auf STOP laufen die schnellen Zähler ebenso weiter wie beim Ausschalten und Wiedereinschalten der Spannung. Läuft ein schneller Zähler daher bei einem Spannungsausfall, läuft er auch wieder nach der Spannungsrückkehr.

Tabelle 6-1. Schneller Zähler - Klemmenbelegung

	Punkt	A4 Konfiguration	B1–3, A4 Konfiguration
Input	I1	Zählwert 1	Zählertyp B (Phase 1)
	I2	Voreinstellung/Strobe 1	Nicht verwendet
	I3	Zählwert 2	Zählertyp B (Phase 2)
	I4	Voreinstellung/Strobe 2	Nicht verwendet
	I5	Zählwert 3	Nicht verwendet
	I6	Voreinstellung/Strobe 3	Voreinstellung/Strobe für Zähler B
	I7	Zählwert 4	Zählwert 4 (Zählertyp A)
	I8	Voreinstellung/Strobe 4	Voreinstellung/Strobe 4
	I9-I13 (23-Punkt)	Nicht verwendet	Nicht verwendet
	I9-I16 (28-Punkt)	Nicht verwendet	Nicht verwendet
Ausgang	Q1	ZÄHLER 1	ZÄHLERTYP B, ZÄHLER 1–3
	Q2	ZÄHLER 2	Nicht verwendet
	Q3	ZÄHLER 3	Nicht verwendet
	Q4	ZÄHLER 4	ZÄHLERTYP A, ZÄHLER 4
	Q5–Q6	Nicht verwendet	Nicht verwendet
	Q7-Q9 (23-Punkt)	Nicht verwendet	Nicht verwendet
	Q7–Q12 (28-Punkt)	Nicht verwendet	Nicht verwendet

Schnittstelle schneller Zähler / CPU

In jedem E/A-Zyklus sendet der schnelle Zähler automatisch 15 Worte (%AI) Registerdatenwerte und 16 Statusbits (%I) an die CPU, und die CPU sendet 16 Bits (%Q) Ausgangsdaten an den schnellen Zähler. Mit COMM_REQ-Funktionsblöcken im Anwenderprogramm können Sie weitere Datenbefehle an den schnellen Zähler schicken (siehe Seite 6-34).

Register

Zählwerte/Zeitbasis-Register

Das Zählwert/Zeitbasis-Register zeigt in einer vorzeichenbehafteten 16-Bit-Zahl die Anzahl Zählwerte in einem bestimmten Zeitraum an. Das Vorzeichen gibt an, ob es sich um Vorwärtszählung (+) oder Rückwärtszählung (-) handelt. Der Wert der Zeitbasis wird in Millisekunden angegeben und liegt im Bereich zwischen 10 und 65535 Millisekunden (in Schritten von 10 Millisekunden).

Voreinstellungs-Register

Dieser Register wird verwendet, wenn der Parameter „Voreinstellung/Strobe“ des Zählers auf „Voreinstellung“ gesetzt wurde (Voreinstellung und Strobe können nicht gleichzeitig aktiv sein). Dieser Parameter muß über die Logicmaster 90 Konfigurationssoftware oder das HHP eingestellt werden. Er kann nicht über einen COMM_REQ-Befehl verändert werden.

Bei einer Voreinstellungs-Eingabe wird der konfigurierte Voreinstellungswert in den Akkumulator eingetragen. Außerdem wird ein Voreinstellungs-Merker gesetzt, der dies der CPU mitteilt. Verwendet das Anwenderprogramm diesen Merker, sollte es ihn löschen, ehe der nächste Voreinstellungswert geladen wird. Die entsprechende Flanke (steigend oder fallend, je nach Konfiguration) am Voreinstellungs-Eingang lädt immer den Akkumulator, unabhängig vom Zustand des Voreinstellungs-Merkers. Im Voreinstellungs-Modus wird der Voreinstellungs-/Strobe-Eingang normalerweise zum Rücksetzen der einzelnen Zähler verwendet. Daher wurde der Standardwert für die Voreinstellung auf 0 (Null) gesetzt. Er kann jedoch auch auf irgendeinen anderen Wert innerhalb des eingestellten Zählbereichs gesetzt werden.

Bei einer Voreinstellungs-Eingabe wird das entsprechende Voreinstellungs-Zustandsbit gesetzt (siehe „Zustandsbit (%I)“ auf Seite 6-5). Das Anwenderprogramm kann dieses Bit überwachen und, falls erforderlich, mit dem Ausgangsbit ”Voreinstellung rücksetzen” rücksetzen.

Das Anwenderprogramm kann den Wert im Akkumulator korrigieren, indem es dem Block eine Kommunikationsanforderung (COMM_REQ) von der CPU schickt (siehe Seite 6-34). Dieser Korrekturwert, der zwischen -128 und +127 liegen kann, wird zum Inhalt des Akkumulators addiert. Alternativ hierzu kann der Akkumulatorwert auch in der Logicmaster 90 Konfigurationssoftware eingestellt werden, indem die Voreinstellungs-Funktionalität dupliziert wird.

Hinweis

Kommt ein Zählwert an, während die CPU den Akkumulatorwert einstellt, geht dieser Zählwert verloren. Die Ursache liegt darin, daß die CPU den Akkumulatorwert liest, den angegeben Korrekturwert dazuaddiert, und dann den neuen Wert zurückschreibt. Während dieser Zeit werden eingehende Zählwerte ignoriert.

Strobe-Register

Dieser Register wird verwendet, wenn der Parameter „Voreinstellung/Strobe“ des Zählers auf „Strobe“ gesetzt wurde (Voreinstellung und Strobe können nicht gleichzeitig aktiv sein). Dieser Parameter muß über die Logicmaster 90 Konfigurationssoftware oder das HHP eingestellt werden. Er kann nicht über einen COMM_REQ-Befehl verändert werden.

Wird das Strobesignal aktiv, wird der gerade im Akkumulator stehende Wert im zugehörigen Strobe-Register gespeichert und es wird ein Strobe-Merker (Zustandsbit) gesetzt, der der CPU anzeigt, daß ein Strobewert erfaßt wurde. Dieser Wert bleibt solange im Strobe-Register, bis das Strobesignal wieder aktiv wird und er überschrieben wird. Der Strobe-Merker bleibt EIN, bis er vom Anwenderprogramm rückgesetzt wird. Unabhängig vom Zustand des Strobe-Merkers wird vom Strobe-Eingang immer der letzte Akkumulatorwert in das Strobe-Register eingetragen.

Vom schnellen Zähler automatisch gesendete Daten

Analoge Eingangsdaten (%AI)

Tabelle 6-2 zeigt die 15 Worte analoge Eingangsdaten (%AI) und die 16 Zustandsbits (%I), die zur CPU übertragen werden.

Tabelle 6-2. Beschreibung der %AI-Daten

Referenz	Beschreibung	Wert
%AI01	HSC-Zustandscode	(siehe Tabelle 6-3)
%AI02	Zählwerte pro Zeitbasis: HSC1	–32768 bis 32767
%AI03	Zählwerte pro Zeitbasis: HSC2	–32768 bis 32767
%AI04	Zählwerte pro Zeitbasis: HSC3	–32768 bis 32767
%AI05	Zählwerte pro Zeitbasis: HSC4	–32768 bis 32767
%AI06	Akkumulator HSC1	–32768 bis 32767
%AI07	Strobe-Register HSC1	–32768 bis 32767
%AI08	Akkumulator HSC2	–32768 bis 32767
%AI09	Strobe-Register HSC2	–32768 bis 32767
%AI10	Akkumulator HSC3	–32768 bis 32767
%AI11	Strobe-Register HSC3	–32768 bis 32767
%AI12	Akkumulator HSC4	–32768 bis 32767
%AI13	Strobe-Register HSC4	–32768 bis 32767
%AI14–%AI15	Nicht verwendet	0

HSC-Zustandscodes

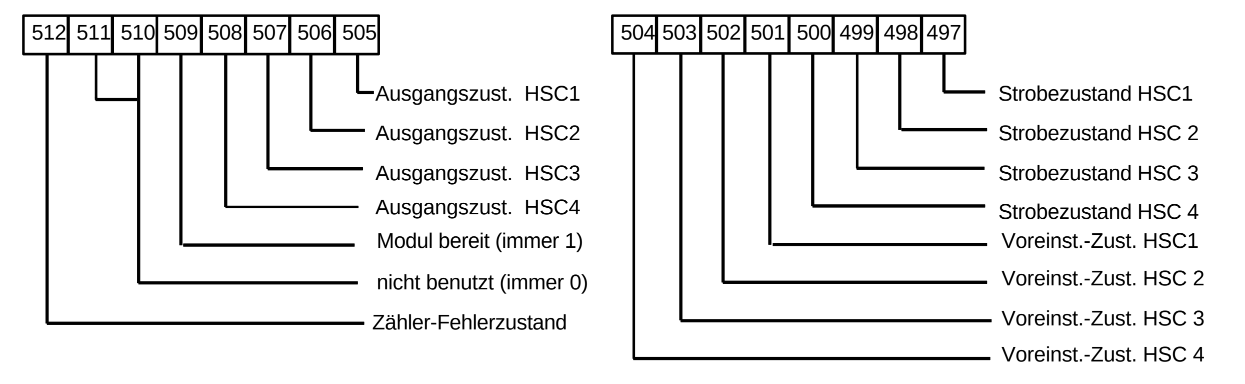
Der HSC-Zustandscode in den Eingabedaten (%AI) enthält die an die SPS zurückgeschickten Fehlercodes. Diese Codes werden als Folge von Meldungen oder Konfigurationsbefehlsfehlern gesetzt. Um diese Fehler zu löschen müssen Sie das Fehlerlöschbit (CLEAR ERROR) bei den diskreten Ausgängen (%Q) setzen.

Tabelle 6-3. Zurückgegebene Fehlercodes

Code	Beschreibung	Definition
0–2	Nicht verwendet	---
3	Unzulässiger Befehl	Empfangene Befehlsnummer ungültig für HSC.
4–5	Nicht verwendet	---
6	Unzulässige Zählernummer	Zählernummer im Datenbefehlswort gibt auf der Grundlage der aktuellen Konfiguration keinen gültigen Zähler an.
7–10	Nicht verwendet	---
11 12 13 14	Zähler 1 Grenzwertfehler Zähler 2 Grenzwertfehler Zähler 3 Grenzwertfehler Zähler 4 Grenzwertfehler	Zähler-Konfigurationsgrenze wurde abgelehnt, da bei den aktuellen Grenzwerten der neu eingestellte Grenzwert nicht kompatibel ist (oberer Grenzwert <-> unterer Grenzwert).

Zustandsbits (%I)

Diese Zustandsbits werden zur CPU als Eingangssignale geschickt und können die von der CPU zum HSC ausgegebenen Daten beeinflussen. Die Datenformate für den schnellen Zähler werden auf den folgenden Seiten dargestellt.



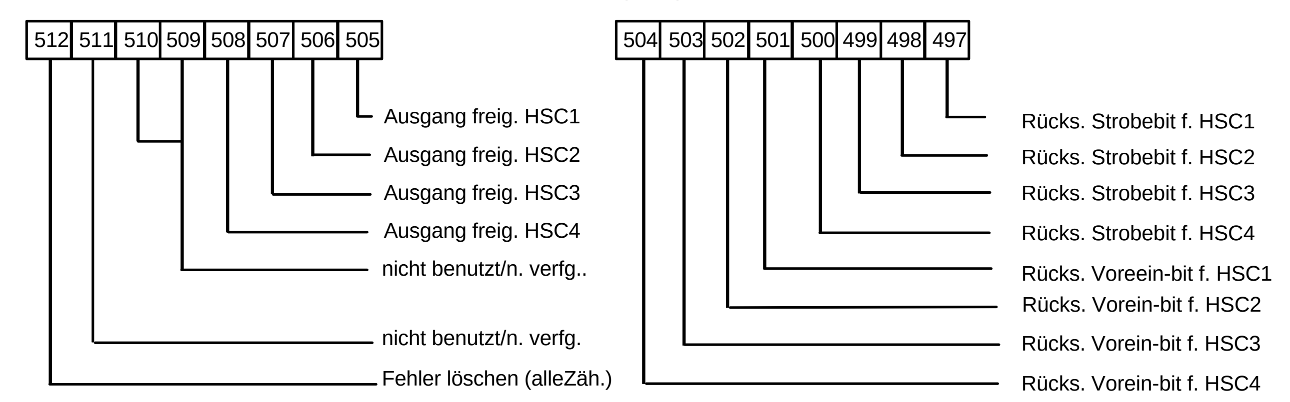
Strobe/Voreinst.-Zustand: Der HSC setzt diese Bits, wenn ein Strobe- oder Voreinstellsignal auftritt. Die CPU muß dieses Bit über den entsprechenden Rücksetzausgang löschen.

Modul bereit: Immer 1.

Fehler: Gesetzt zur Anzeige eines Fehlerzustands. In diesem Fall wird der Fehlercode im HSC-Zustandswort (Wort 1) zurückgegeben. Wird der Fehler von der CPU quittiert, muß er durch Ausgabe von ”Fehler löschen” (CLEAR ERROR) gelöscht werden.

Automatisch zum schnellen Zähler gesendete Daten (%Q)

Einmal pro E/A-Zyklus schickt die CPU 16 Datenbits (%Q) an den schnellen Zähler. Das Anwenderprogramm kann diese %Q-Referenzen zur Übertragung von Befehlen an den HSC benutzen. Nachstehende Abbildung zeigt das %Q-Datenformat für den Zähler.



Ausgang freigeben Mit den Bits 505 bis 508 werden die Modulausgänge freigegeben oder gesperrt. Ist ein Freigabebit 0, bleibt der zugehörige HSC-Ausgang immer 0.

Fehler löschen Wird von der CPU gesetzt, um einen Fehler nach seiner Quittierung zu löschen. Löscht die Fehler für alle Zähler.

Strobe rücksetzen Löscht das Strobeeingangs-Zustandsbit des entsprechenden HSC. Strobebit 1 rücksetzen wird zum Beispiel dazu benutzt, das Strobe-Zustandsbit 1 des HSC zu löschen. Wechselt der entsprechende Strobeeingang auf 1, muß das Programm dieses Bit auf 1 setzen und beim nächsten E/A-Zyklus wieder zurück auf 0.

Rücksetzen Voreinstellbit Löscht das Voreinstelleingangs-Zustandsbit des entsprechenden HSC. Voreinstellbit 1 rücksetzen wird zum Beispiel dazu benutzt, das Voreinstell-Zustandsbit 1 des HSC zu löschen. Wechselt der entsprechende Voreinstelleingang auf 1, muß das Programm dieses Bit auf 1 setzen und beim nächsten E/A-Zyklus wieder zurück auf 0.

Zusätzlich zu den diskreten %Q-Ausgangsdaten, die in jedem Zyklus zum schnellen Zähler geschickt werden, können von der CPU Befehle gesendet werden (mit der COMM_REQ-Funktion im Kontaktplanprogramm), mit denen einige der Betriebsparameter der Zähler verändert werden können. Eine Beschreibung des Einsatzes der COMM_REQ-Funktion finden Sie auf Seite 6-34.

Ausgangs-Fehlermodus

Dieser Parameter gilt für alle Zähler, unabhängig von deren Konfiguration. Wechselt die Micro-SPS aus irgendeinem Grund von RUN auf STOP, reagieren die Ausgänge des schnellen Zählers auf die Einstellung dieses Parameters:

NORMAL (Standardeinstellung) Die Eingangssignale werden weiterhin bearbeitet und die Ausgänge werden vom Zähler gesteuert. In dieser Einstellung hat ein Wechsel von RUN auf STOP keine Wirkung auf die Zählerausgänge.

FRCOFF Alle Ausgänge werden zwangsweise abgeschaltet. Die Zähler fahren mit dem Betrieb fort, verändert aber nicht die Ausgangszustände.

HOLD Die Zähler halten den letzten Zustand, den sie innehatten, ehe die SPS auf STOP ging. Die Zähler fahren mit dem Betrieb fort, verändert aber nicht die Ausgangszustände.

Diese Reaktionen bleiben wirksam, bis die Micro-SPS wieder in den RUN-Modus zurückkehrt.

Arbeitsweise von Zählertyp A

Übersicht Zählertyp A

Jeder Zähler vom Typ A besteht aus einem 16-Bit-Akkumulator, der für Vorwärtszählung oder für Rückwärtszählung programmiert werden kann. Beim Zähler gibt es zwei Eingabemöglichkeiten (der Akkumulator kann auch dadurch verändert werden, daß ein neuer Wert aus der CPU geladen oder ein Vorwahlwert eingegeben wird):

- Ein ***Zähleingang*** erhöht oder erniedrigt einen 16-Bit-Akkumulator. Der Zähleingang kann so konfiguriert werden, daß er entweder auf steigende oder auf fallende Stromflanken anspricht.
- Ein ***Voreinstellungs-/Strobe-Eingang***, der den Akkumulator entweder mit einem vom Anwender definierten Wert vorlädt oder den Akkumulator in ein Register übernimmt. Die Voreinstellungs- und Strobe-Signale können auf steigende oder fallende Stromflanken eingestellt werden.

Der Zähler besitzt einen ***Ausgang*** mit programmierbaren Ein- und Abschaltwerten.

6-1 zeigt einen Zähler vom Typ A mit einem Akkumulatorregister, einem Zählwerte/Zeitbasis-Register, einem Strobe-Register und einem Satz Ein- und Abschaltwerten.

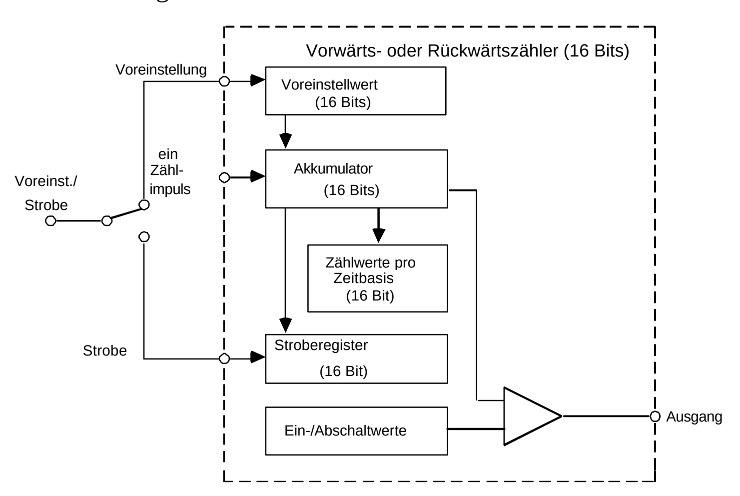
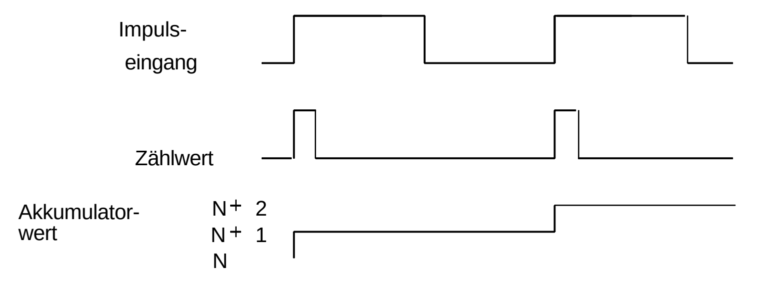


Abbildung 6-1. Zähler Typ A, Blockschaltbild

Betriebsparameter Zählertyp A

Die Arbeitsweise einer HSC-Funktion hängt von der Konfiguration ihrer Betriebsparameter ab. Die nachstehende Abbildung zeigt zum Beispiel den Fall, bei dem der Zähler so eingestellt ist, daß er zählt, wenn der Eingang A PULSE von L-Pegel auf H-Pegel umschaltet. COUNT stellt ein internes Signal dar, das in Abhängigkeit vom Eingangssignal anzeigt, wann gezählt wird.



In den nachstehenden Abschnitten wird erläutert, wie die Betriebsparameter die Arbeitsweise eines Zählers vom Typ A beeinflussen. Einzelheiten zur Konfiguration der Parameter finden Sie unter „Konfiguration“ auf Seite 6-20.

Zähler freigeben/sperren

Ist der HSC gesperrt, dann ist er inaktiv und der mit dem Zähler verknüpfte Ausgang steht dem Anwenderprogramm zur Verfügung. Ist der HSC freigegeben, ist er aktiv und sein Ausgang ist abhängig vom Parameter „Ausgang freigeben“. (Dieser Parameter muß mit der Logicmaster 90 Software oder dem HHP eingestellt werden, er kann nicht über eine COMM_REQ verändert werden.)

Zählerausgang freigeben/sperren

Ist der HSC-Ausgang gesperrt, dann steht er dem Anwenderprogramm zur Verfügung. Ist der HSC-Ausgang freigegeben, dann ist er für den HSC reserviert und kann vom Anwenderprogramm nicht gesteuert werden. (Dieser Parameter muß mit der Logicmaster 90 Software oder dem HHP eingestellt werden, er kann nicht über eine COMM_REQ verändert werden.)

Voreinstellung/Strobe

Wurde Voreinstellung eingestellt, dann wird der konfigurierte Voreinstellwert in den Akkumulator geladen, wenn das Signal Voreinstellung/Strobe aktiv wird. Wurde Strobe eingestellt, dann wird der Akkumulatorwert in das Stroberegister geschrieben, wenn das Signal Voreinstellung/Strobe aktiv wird. (Dieser Parameter muß mit der Logicmaster 90 Software oder dem HHP eingestellt werden, er kann nicht über eine COMM_REQ verändert werden.)

Zählmodus

Jeder Zähler besitzt programmierbare Zählgrenzen (oberer und unterer Grenzwert), über die sein Zählbereich festgelegt wird. Der Zähler kann entweder kontinuierlich zwischen diesen Grenzen zählen, oder er zählt bis zu einem Grenzwert und hält dann an. Dieser Parameter gilt nur für Zähler vom Typ A und wird von Zählern vom Typ B ignoriert.

Hinweis

Wollen Sie *n* Impulse zählen, müssen Sie den Zähler so konfigurieren, daß beim Vorwärtszählen ein oberer Grenzwert von *n–1* und beim Rückwärtszählen ein unterer Grenzwert von *n+1* eingestellt ist.

Kontinuierlich (Standard) Sind *n+1* (oder *n-1*) Zählwerte erreicht, geht der Akkumulator auf das entgegengesetzte Ende und fährt dort mit dem Zählen fort. Beispiel: Wurde ein oberer Grenzwert von *n* eingestellt und hat der Zähler beim Vorwärtszählen den Wert *n+1* erreicht, springt er auf den unteren Grenzwert und zählt von dort aus weiter.

Einmalzählen Der Zähler hält an, wenn er den Grenzwert um einen Zählwert überschritten hat (d.h. bei *n+1* wenn *n* = oberer Grenzwert bzw. bei *n–1* wenn *n* = unterer Grenzwert). Steht der Zähler am Grenzwert, dann wird er durch Zählimpulse in der entgegengesetzten Richtung wieder vom Grenzwert weggeführt.

In beiden Betriebsarten wird der Zähler durch Zählimpulse in entgegengesetzter Richtung wieder vom Grenzwert weggeführt. (Dieser Parameter muß mit der Logicmaster 90 Software oder dem HHP eingestellt werden, er kann nicht über eine COMM_REQ verändert werden.)

Zählrichtung

Jeder Zähler vom Typ A kann für Vorwärtszählen (der Akkumulatorwert wird bei jedem empfangenen Zählwert erhöht) oder Rückwärtszählen (der Akkumulatorwert wird bei jedem empfangenen Zählwert verkleinert) konfiguriert werden. Standardeinstellung ist Vorwärtszählen.

Strobe-/Zählflanke

Bei Zählern vom Typ A sind die Strobe- und Zähleingänge flankengesteuert. Jeder Strobe- und jeder Zähleingang des Moduls kann einzeln so konfiguriert werden, daß er entweder auf steigende oder auf fallende Flanken anspricht. In der Standardeinstellung werden fallende Flanken erkannt. (Dieser Parameter muß mit der Logicmaster 90 Software oder dem HHP eingestellt werden, er kann nicht über eine COMM_REQ verändert werden.)

Fallend (Standard)	Der Zähler schaltet bei einer Signaländerung von positiv auf negativ um.
Steigend	Der Zähler schaltet bei einer Signaländerung von negativ auf positiv um.

Zähler-Zeitbasis

Für jeden Zähler stellt die Zeitbasis die Zeitspanne dar, die zur Messung der Zählgeschwindigkeit verwendet werden kann. Das Programm kann zum Beispiel die Anzahl Zählimpulse überwachen, die in einem 30-Sekunden-Intervall auftreten.

Für jeden Zähler kann eine Zeitbasis zwischen 1 ms und 65535 ms eingestellt werden. Die Standardeinstellung ist 1 Sekunde (1000 ms). Das Modul speichert die Anzahl der während des letzten abgeschlossenen Zeitbasis-Intervalls aufgetretenen Zählimpulse im Zählwert/Zeitbasis-Register (Bereich -32768 bzw. +32767 Zählwerte). Bei Vorwärtzählung sind die Zählwerte positiv (+), bei Rückwärtszählung negativ (-). Der eingestellte Zeitbasiswert sollte so gewählt werden, daß das Zählwert/Zeitbasis-Register bei maximaler Zählfrequenz nicht überläuft. Bei einem Überlauf wechselt das Vorzeichen dieses Registers von (+) auf (-) bzw. von (-) auf (+).

Mit Ausnahme von Änderungen der Ein- und Abschaltwerte und Voreinstellwerte wird bei jeder Änderung der Zählerkonfiguration mit der COMM_REQ-Funktion der Wert von Zählwert/Zeitbasis neu eingestellt. Beispiel: Wird bei einem Zählertyp A die Zählrichtung verändert, wird der Wert von Zählwert/Zeitbasis neu eingestellt.

Zählgrenzen

Jeder Zähler besitzt eine obere und eine untere Zählgrenze. Die Standardwerte sind 0 (unterer Grenzwert) und 32767 (oberer Grenzwert). Sämtliche Akkumulator-Voreinstellwerte sowie die Ein- und Abschaltwerte der Ausgänge müssen innerhalb dieser Grenzen liegen. Die Werte können beide positiv oder beide negativ sein; der obere Grenzwert muß aber immer größer als der untere Grenzwert sein.

Werden die Grenzwerte mit der COMM_REQ-Funktion eingestellt, darf der obere Grenzwert nicht kleiner als der untere Grenzwert, der Einschaltwert, der Abschaltwert und der aktuelle Akkumulatorwert sein. Der untere Grenzwert darf nicht größer sein als der obere Grenzwert, der Einschaltwert, der Abschaltwert und der aktuelle Akkumulatorwert. (Logicmaster 90 Konfigurationssoftware und HHP verhindern das Einstellen falscher Grenzwerte).

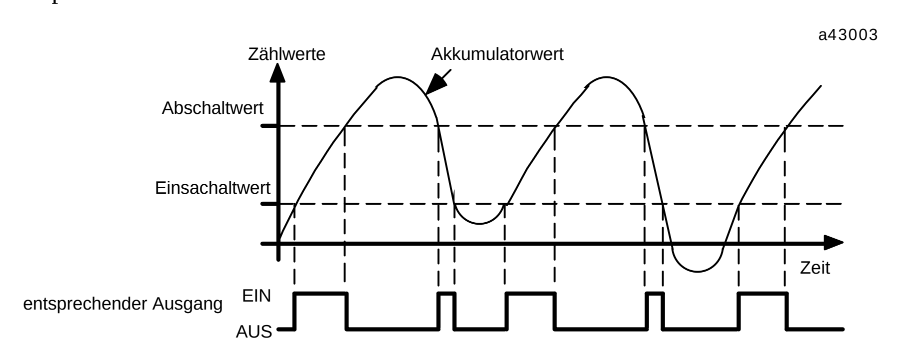
Wird versucht, über eine COMM_REQ neue inkompatible Grenzwerte einzustellen, werden diese abgewiesen, die alten Werte werden beibehalten und es wird ein Grenzwertfehler gemeldet. Um diese Situation zu vermeiden, wenn die Grenzwerte einzeln verändert werden, sollte die folgende Regel beachtet werden: Bei einer Veränderung nach oben zunächst den oberen Grenzwert verändern; bei einer Verschiebung der Grenzen nach unten zuerst den unteren Grenzwert anpassen.

Der Grenzwertbereich beider Zählertypen (A und B) liegt bei -32,768 bis +32,767.

Voreingestellte Ausgangs-Schaltwerte

Jeder Zählerausgang besitzt einen voreingestellte Ein- und Abschaltwert, der zwischen oberem und unterem Grenzwert liegen muß. Der Ausgangszustand zeigt an, wenn der Akkumulatorwert zwischen dem Ein- und dem Abschaltwert liegt.

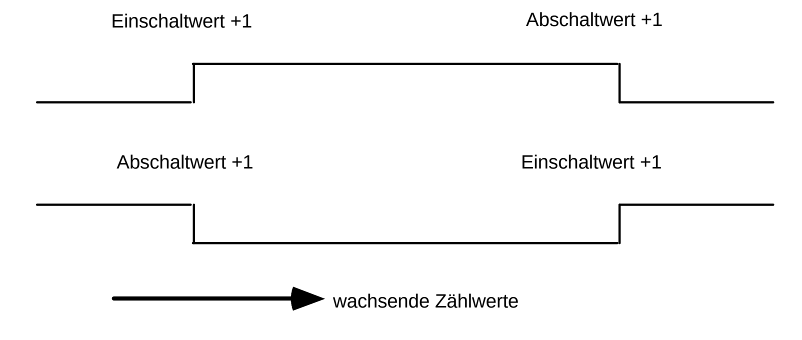
Zum Beispiel:



Wurde der Ausgang zur Benutzung des HSC-Kanals freigegeben, wird er entsprechend folgender Tabelle durchgeschaltet:

Voreinstellung näher zum unteren Grenzwert	Ausgang EIN	Ausgang AUS
EIN	> Einschaltwert < = Abschaltwert	> Abschaltwert < = Einschaltwert
AUS	< = Abschaltwert > Einschaltwert	< = Einschaltwert > Abschaltwert

Liegt der Akkumulatorwert zwischen den Schaltpunkten, kann der Ausgang EIN oder AUS sein (siehe nachstehendes Beispiel).



Hinweis

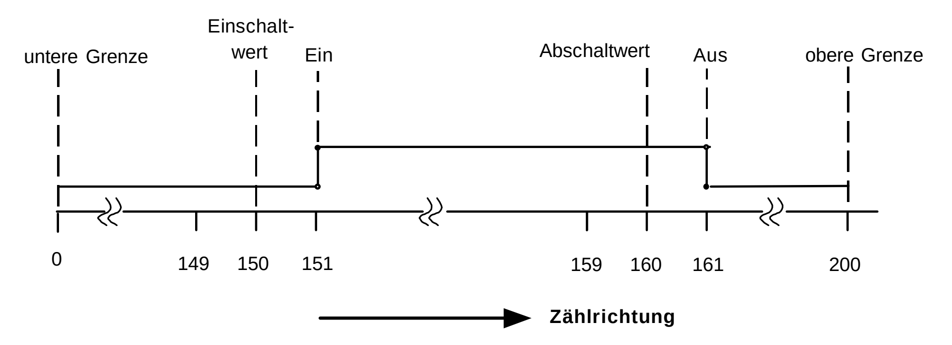
Gibt Ihr Programm eine COMM_REQ aus, die die Zählrichtung verändert, wechselt der Zähler unmittelbar in die neue Betriebsart. Beachten Sie aber, daß der Ausgang seinen Zustand beim Vorwärtszählen an etwas anderen Punkten ändert als beim Rückwärtszählen.

Der Ausgang nimmt den Wert des Ein- oder Abschaltwertes an, nachdem der Akkumulator durch den Voreinstellpunkt (*n+1* für Vorwärtszähler und *n-1* für Rückwärtszähler) gegangen ist.

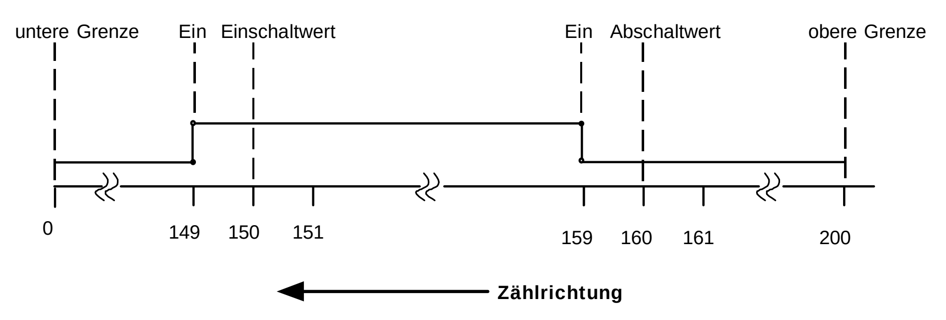
Beispiel für Zählertyp A: Unterer Grenzwert = 0 Oberer Grenzwert = 200

Einschaltwert = 150 Abschaltwert = 160

Zählrichtung = vorwärts



Zählrichtung = rückwärts



Voreinstellwert

Tritt ein Signal am Voreinstelleingang auf, wird der konfigurierte Voreinstellwert in den Akkumulator eingetragen und ein Voreinstellmerker gesetzt, der diesen Vorgang der CPU anzeigt. Als Voreinstellwert kann jeder Wert innerhalb des eingestellten Zählerbereichs konfiguriert werden.

Für jeden Zähler kann ein Anfangswert angegeben werden, der verwendet wird, wenn der Voreinstelleingang aktiviert wird. Dieser Wert muß zwischen oberem und unterem Grenzwert liegen. Der Akkumulator wird beim Übergang von STOP auf RUN auf diesen Voreinstellwert initialisiert (Standardwert = 0).

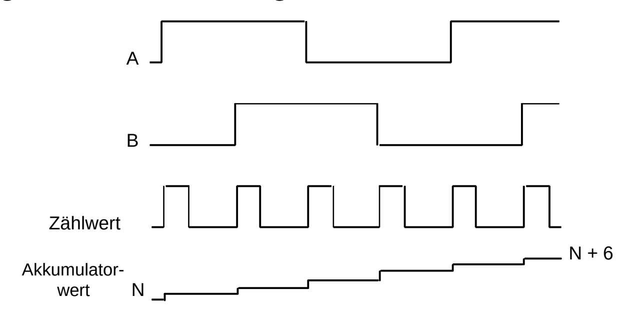
Arbeitsweise von Zählertyp B

Der Hauptunterschied zwischen den Zählern vom Typ A und Typ B liegt in der Art, wie gezählt wird, um den Akkumulatorinhalt zu verändern. Ein Zähler vom Typ A zählt einfach die Eingangsimpulse und erhöht oder erniedrigt den Akkumulator. Ein Zähler vom Typ B verwendet zwei Eingangssignale zum A-Quad-B-Zählen.

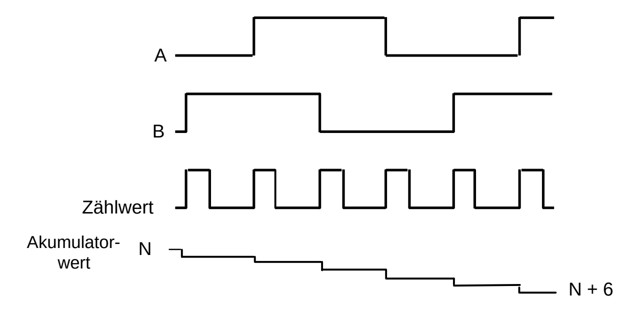
A-Quad-B-Zählen

Wird ein Zähler auf A-Quad-B-Zählung eingestellt, wird *bei jeder Änderung von A oder B* gezählt. Für jeden A-Quad-B-Zyklus gibt es vier Zählwerte. Liegt zwischen A und B eine Phasenverschiebung von 1/4 Zyklus vor, erfolgen die Zählungen bezüglich der Kurvenform in gleichen Abständen. Wie nachstehende Abbildung zeigt, bestimmt das Phasenverhältnis von A und B die Zählrichtung.

Es wird vorwärts gezählt, wenn A vor B liegt.



Es wird rückwärts gezählt, wenn A hinter B liegt.



Überblick Zählertyp B

Wie Abbildung 6-2 zeigt, besitzt der Zählertyp B der Micro-SPS einen Voreinstellungs-/Strobe-Eingang (I6), zwei Zählimpulseingänge (I1 und I3) und einen Ausgang mit Ein- und Abschaltwerten (Q1). Der Zählertyp B besitzt ein Strobe-Register, einen 16-Bit-Akkumulator und ein Zählwerte/Zeitbasis-Register. Die maximale Zählfrequenz beträgt 5 kHz.

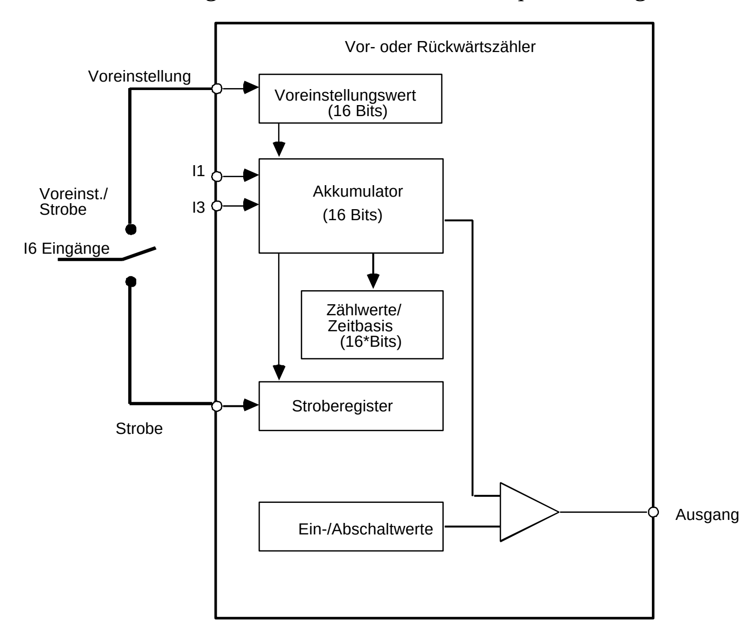


Abbildung 6-2. Zähler Typ B, Blockschaltbild

Betriebsparameter Zählertyp B

In den nachstehenden Abschnitten wird erläutert, wie die Betriebsparameter die Arbeitsweise eines Zählers vom Typ B beeinflussen. (Obwohl sie in den Konfigurationssoftwaremenüs verändert werden können, haben die folgenden Parameter haben keine Wirkung auf einen Zähler vom Typ B: Zählmodus, Zählflanke und Zählrichtung).

Einzelheiten zur Konfiguration der Parameter finden Sie unter „Konfiguration“ auf Seite 6-20.

Zähler freigeben/sperren

Ist der HSC gesperrt, dann ist er inaktiv und der mit dem Zähler verknüpfte Ausgang steht dem Anwenderprogramm zur Verfügung. Ist der HSC freigegeben, ist er aktiv und sein Ausgang ist abhängig vom Parameter „Ausgang freigeben“. (Dieser Parameter muß mit der Logicmaster 90 Software oder dem HHP eingestellt werden, er kann nicht über eine COMM_REQ verändert werden.)

Zählerausgang freigeben/sperren

Ist der HSC-Ausgang gesperrt, dann steht er dem Anwenderprogramm zur Verfügung. Ist der HSC-Ausgang freigegeben, dann ist er für den HSC reserviert und kann vom Anwenderprogramm nicht gesteuert werden. (Dieser Parameter muß mit der Logicmaster 90 Software oder dem HHP eingestellt werden, er kann nicht über eine COMM_REQ verändert werden.)

Voreinstellung/Strobe

Wurde Voreinstellung eingestellt, dann wird der konfigurierte Voreinstellwert in den Akkumulator geladen, wenn das Signal Voreinstellung/Strobe aktiv wird. Wurde Strobe eingestellt, dann wird der Akkumulatorwert in das Stroberegister geschrieben, wenn das Signal Voreinstellung/Strobe aktiv wird. (Dieser Parameter muß mit der Logicmaster 90 Software oder dem HHP eingestellt werden, er kann nicht über eine COMM_REQ verändert werden.)

Zählmodus

Dieser Parameter hat nur für Zählertyp A Bedeutung und wird von Zählertyp B ignoriert. Ein Zähler vom Typ B zählt immer im kontinuierlichen Modus. Sind $n+1$ (oder $n-1$) Zählwerte erreicht, geht der Akkumulator auf das entgegengesetzte Ende und fährt dort mit dem Zählen fort. Beispiel: Wurde ein oberer Grenzwert von n eingestellt und hat der Zähler beim Vorwärtszählen den Wert $n+1$ erreicht, springt er auf den unteren Grenzwert und zählt von dort aus weiter.

Hinweis

Wollen Sie n Impulse zählen, müssen Sie den Zähler so konfigurieren, daß beim Vorwärtszählen ein oberer Grenzwert von $n–1$ und beim Rückwärtszählen ein unterer Grenzwert von $n+1$ eingestellt ist.

Strobeflanke

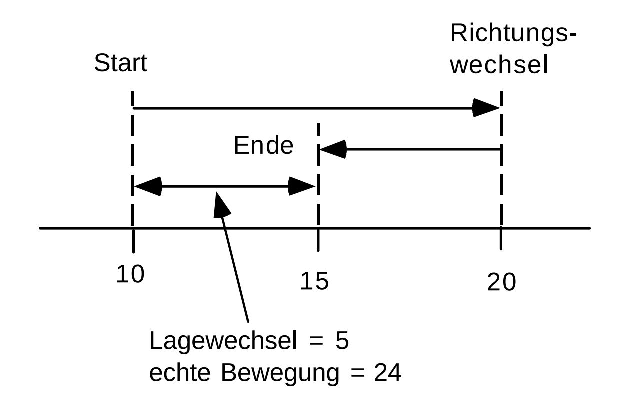
Jeder Strobeeingang des Moduls kann einzeln so konfiguriert werden, daß er entweder auf steigende oder auf fallende Flanken anspricht. In der Standardeinstellung werden fallende Flanken erkannt. (Dieser Parameter muß mit der Logicmaster 90 Software oder dem HHP eingestellt werden, er kann nicht über eine COMM_REQ verändert werden.)

Fallend (Standard)	Der Zähler schaltet bei einer Signaländerung von positiv auf negativ um.
Steigend	Der Zähler schaltet bei einer Signaländerung von negativ auf positiv um.

Zähler-Zeitbasis

Es kann eine Zeitbasis zwischen 10 ms und 65535 ms eingestellt werden. Die Standardeinstellung ist 1 Sekunde (1000 ms). Das Modul speichert die Anzahl der während des letzten abgeschlossenen Zeitbasis-Intervalls aufgetretenen Zählimpulse im Zählwert/Zeitbasis-Register (Bereich -32768 bzw. +32767 Zählwerte). Bei Vorwärtzählung sind die Zählwerte positiv (+), bei Rückwärtszählung negativ (-). Der eingestellte Zeitbasiswert sollte so gewählt werden, daß das Zählwert/Zeitbasis-Register bei maximaler Zählfrequenz nicht überläuft. Bei einem Überlauf wechselt das Vorzeichen dieses Registers von (+) auf (-) bzw. von (-) auf (+).

Bei einem Zähler vom Typ B stellt der Wert Zähler/Zeitbasis die relative Verschiebung über der Abtastzeit dar, nicht die genaue Anzahl Zählwerte. Dieser Wert zeigt eine relative Positionsänderung an. Beispiel: Beginnt der Zähler den Zählvorgang bei 10, zählt dann bis 20 und anschließend zurück bis 15, dann ergibt sich ein Zähler/Zeitbasiswert von 5.



Zählgrenzen

Jedem Zähler kann eine obere und eine untere Zählgrenze zugeordnet werden. Sämtliche Akkumulator-Voreinstellwerte sowie die Ein- und Abschaltwerte der Ausgänge müssen innerhalb dieser Grenzen liegen. Die Werte können beide positiv oder beide negativ sein; der obere Grenzwert muß aber immer größer als der untere Grenzwert sein.

Werden die Grenzwerte mit der COMM_REQ-Funktion eingestellt, darf der obere Grenzwert nicht kleiner als der untere Grenzwert, der Einschaltwert, der Abschaltwert und der aktuelle Akkumulatorwert sein. Der untere Grenzwert darf nicht größer sein als der obere Grenzwert,

der Einschaltwert, der Abschaltwert und der aktuelle Akkumulatorwert. (Logicmaster 90 Konfigurationssoftware und HHP verhindern das Einstellen falscher Grenzwerte).

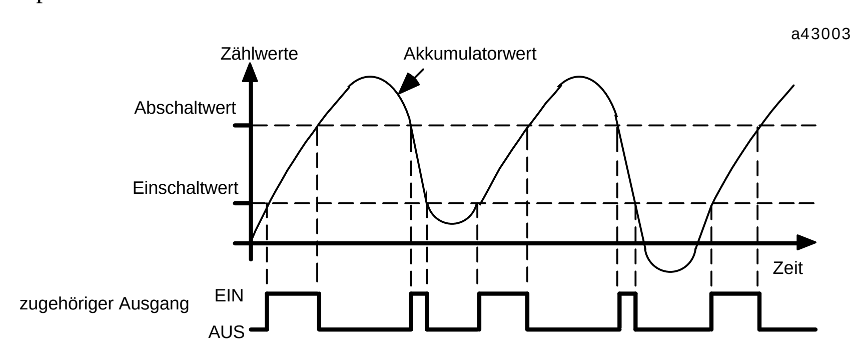
Wird versucht, über eine COMM_REQ neue inkompatible Grenzwerte einzustellen, werden diese abgewiesen, die alten Werte werden beibehalten und es wird ein Grenzwertfehler gemeldet. Um diese Situation zu vermeiden, wenn die Grenzwerte einzeln verändert werden, sollte die folgende Regel beachtet werden: Bei einer Veränderung nach oben zunächst den oberen Grenzwert verändern; bei einer Verschiebung der Grenzen nach unten zuerst den unteren Grenzwert anpassen.

Der Grenzwertbereich beider Zählertypen (A und B) liegt bei -32,768 bis +32,767.

Voreingestellte Ausgangs-Schaltwerte

Jeder Zählerausgang besitzt einen voreingestellte Ein- und Abschaltwert, der zwischen oberem und unterem Grenzwert liegen muß. Der Ausgangszustand zeigt an, wenn der Akkumulatorwert zwischen dem Ein- und dem Abschaltwert liegt.

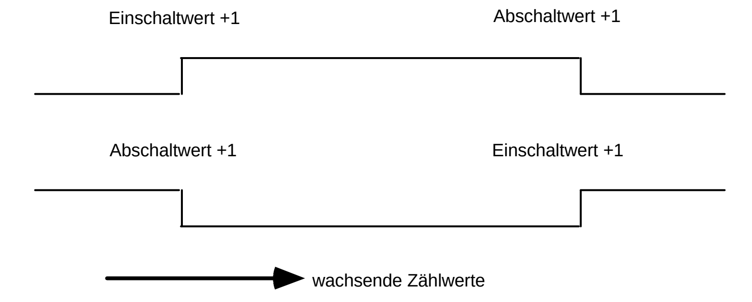
Zum Beispiel:



Wurde der Ausgang zur Benutzung des HSC-Kanals freigegeben, wird er entsprechend folgender Tabelle durchgeschaltet:

Voreinstellung näher zum unteren Grenzwert	**Ausgang EIN**	**Ausgang AUS**
EIN	> Einschaltwert < = Abschaltwert	> Abschaltwert < = Einschaltwert
AUS	< = Abschaltwert > Einschaltwert	< = Einschaltwert > Abschaltwert

Liegt der Akkumulatorwert zwischen den Schaltpunkten, kann der Ausgang EIN oder AUS sein (siehe nachstehendes Beispiel). Der Ausgang nimmt den Wert des Ein- oder Abschaltwertes an, nachdem der Akkumulator durch den Voreinstellpunkt (*n+1* für Vorwärtszähler und *n-1* für Rückwärtszähler) gegangen ist.

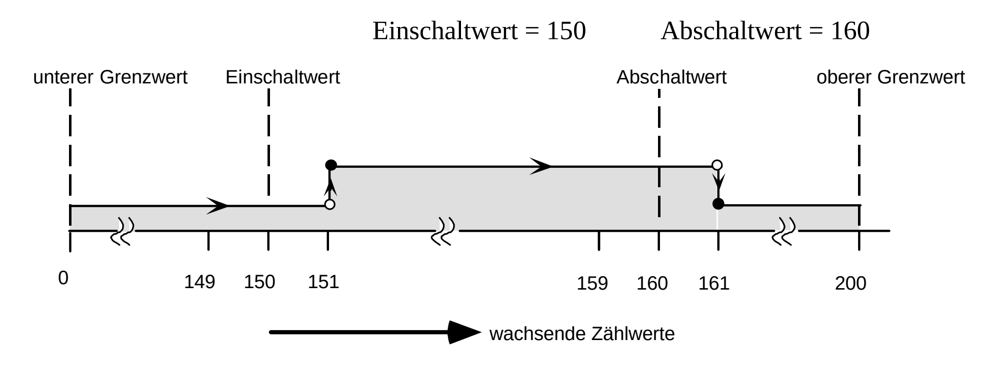


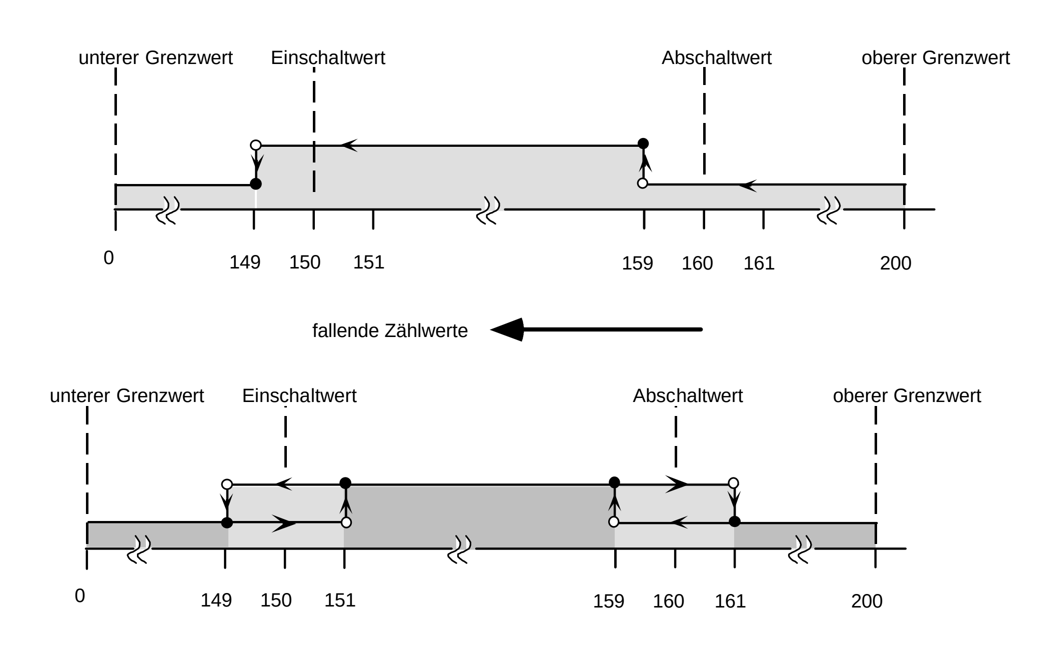
Hinweis

Beachten Sie, daß der Ausgang seinen Zustand beim Vorwärtszählen an etwas anderen Punkten ändert als beim Rückwärtszählen (siehe nachstehende Abbildung). Eine *Ausnahme* hiervon gibt es, wenn der Voreinstelleingang aktiviert wird (wie wenn eine COMM_REQ im Programm den Akkumulatorwert verändert). In diesem Fall ändert die Kurvenform den Zustand am Schaltpunkt, und nicht erst 1 nach dem Schaltpunkt.

Beispiel für Zählertyp B: Unterer Grenzwert = 0   Oberer Grenzwert = 200

Einschaltwert = 150   Abschaltwert = 160





Voreinstellwert

Für jeden Zähler kann ein Anfangswert angegeben werden, der verwendet wird, wenn der Voreinstelleingang aktiviert wird. Dieser Wert muß zwischen oberem und unterem Grenzwert liegen. Der Akkumulator wird beim Übergang von STOP auf RUN auf diesen Voreinstellwert initialisiert (Standardwert = 0).

Konfiguration

Hinweis

Wechselt die Micro-SPS die Betriebsart von STOP auf RUN, werden die Konfigurationsdaten für HSC-, PDM- und Impulsfolgeausgänge von der CPU zum schnellen Zähler übertragen. Hierdurch werden die aktuell laufenden Zähler angehalten, alle Zähler auf die aktuellen CPU-Konfigurationen umkonfiguriert, und die Zähler wieder entsprechend der neuen Konfiguration gestartet.

Beim ersten Hochlaufen der Series 90 Micro-SPS sind alle HSC-Parameter auf die Standardwerte eingestellt. Bei den meisten Anwendungen müssen die schnellen Zähler vor Benutzung neu konfiguriert werden, um die gestellten Anforderungen erfüllen zu können.

Die schnellen Zähler können auf drei verschiedene Arten konfiguriert werden:

- Mit der Konfigurationsfunktion des Logicmaster 90-30/20/Micro Softwarepakets (Seite 6-24).
- Mit dem Series 90-30 Hand-Programmiergerät (die Menüs werden ab Seite 6-27 gezeigt).
- Daten mit dem COMM_REQ-Befehl in einem Kontaktplanprogramm senden (siehe Seite 6-34). Soll die Konfiguration mit einer COMM_REQ durchgeführt werden, müssen die Zähler zunächst in der Konfiguration mit dem HHP oder der Logicmaster 90 Software freigegeben werden.

In den Tabellen 6-4 bis 6-6 finden Sie die Konfigurationsparameter der HSC-Funktion und die Abkürzungen, mit denen diese Parameter auf der Anzeige des HHP und in den Menüs der Logicmaster 90 Software erscheinen. Die Art, wie diese Parameter den Zählerbetrieb steuern, ist ausführlich beschrieben für Zählertyp A auf Seite 6-9 und für Zählertyp B auf Seite 6-16.

Tabelle 6-4. Gemeinsame Konfigurationsparameter von Zählertyp A und B

Parameter	Logicmaster 90 Abkürzung	HHP Menü	HHP Abkürzung	Wert 1	Wert 2	Wert 3	Standa wer
Zählertyp	Ctr Types	1	CNTR TYPE	ALL A	B1–3/A4	–	ALL A
Ausgangs-Ausfallmodus	Failure Mde	2	FAIL MODE	NORMAL	FRCOFF	HOLD	NORM.

Tabelle 6-5. Abkürzungen für gesamte Konfiguration Zählertyp A

Parameter	Logicmaster 90 Abkürzung	HHP Menü Nr.	HHP Abkürzung	Wert 1	Wert 2	Standard-wert
Zähler 1 sperren/freigeben	Count Enabl	3	CTR1	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 1 Ausgang sperren/freigeben	Out Enable	4	CTR1 OUT	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 1 Richtung	Count Dir	5	CTR1 DIR	UP	DOWN	UP
Zähler 1 Modus	Count Mode	6	CTR1 MODE	CONT	1 SHOT	CONT
Zähler 1 Voreinstellung/Strobe wählen	Pld/strobe	7	CTR1	PRELOAD	STROBE	PRELOAD
Zähler 1 Strobeflanke	Strobe Edge	8	STB EDGE1	POS	NEG	POS
Zähler 1 Zählflanke	Count Edge	9	CNT1 EDGE	POS	NEG	POS
Zeitbasis 1	Time Base	10	TIME BS 1	–	–	1000mS
Oberer Grenzwert 1	Hi Limit	11	HI LIM 1	–	–	+32767
Unterer Grenzwert 1	Lo Limit	12	LO LIM 1	–	–	0
Einschaltwert 1	On Preset	13	ON PST 1	–	–	+32767
Abschaltwert 1	Off Preset	14	OFF PST1	–	–	0
Voreinstellwert 1	Pld Value	15	PRELD 1	–	–	0
Zähler 1 PDM-Ausgang sperren/freigeben*	PWM Out %Q1	16	PWMOUT1	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 1 Impulsausgang sperren/freigeben*	Pul Out %Q1	17	PULSEOUT1	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zählersignal	Count Sig	–	–	NONE	–	–
Zähler 2 sperren/freigeben	Count Enabl	18	CTR2	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 2 Ausgang sperren/freigeben	Out Enable	19	CTR2 OUT	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 2 Richtung	Count Dir	20	CTR2 DIR	UP	DOWN	UP
Zähler 2 Modus	Count Mode	21	CTR2 MODE	CONT	1 SHOT	CONT
Zähler 2 Voreinstellung/Strobe wählen	Pld/strobe	22	CTR2	PRELOAD	STROBE	PRELOAD
Zähler 2 Strobeflanke	Strobe Edge	23	STB EDGE2	POS	NEG	POS
Zähler 2 Zählflanke	Count Edge	24	CNT2 EDGE	POS	NEG	POS
Zeitbasis 2	Time Bas	25	TIME BS 2	–	–	1000mS
Oberer Grenzwert 2	Hi Limit	26	HI LIM 2	–	–	+32767
Unterer Grenzwert 2	Lo Limit	27	LO LIM 2	–	–	0
Einschaltwert 2	On Preset	28	ON PST 2	–	–	+32767
Abschaltwert 2	Pld Value	29	OFF PST2	–	–	0
Voreinstellwert 2	Pld Value	30	PRELD 2	–	–	0
Zählersignal	Count Sig	–	–	NONE	–	–

* Diese Parameter gelten nur für Micro-SPS mit DC-Ausgang (IC693UDR005/010 und UAL006)

Tabelle 6-5. Abkürzungen für gesamte Konfiguration Zählertyp A - Fortsetzung

Parameter	Logicmaster 90 Abkürzung	HHP Menü-Nr.	HHP Abkürzung	Wert 1	Wert 2	Standard-wert
Zähler 3 sperren/freigeben	Count Enabl	31	CTR3	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 3 Ausgang sperren/freigeben	Out Enable	32	CTR3 OUT	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 3 Richtung	Count Dir	33	CTR3 DIR	UP	DOWN	UP
Zähler 3 Modus	Count Mode	34	CTR3 MODE	CONT	1 SHOT	CONT
Zähler 3 Voreinstellung/Strobe wählen	Pld/strobe	35	CTR3	PRELOAD	STROBE	PRELOAD
Zähler 3 Strobeflanke	Strobe Edge	36	STB EDGE3	POS	NEG	POS
Zähler 3 Zählflanke	Count Edge	37	CNT3 EDGE	POS	NEG	POS
Zeitbasis 3	Time Bas	38	TIME BS 3	–	–	1000mS
Oberer Grenzwert 3	Hi Limit	39	HI LIM 3	–	–	+32767
Unterer Grenzwert 3	Lo Limit	40	LO LIM 3	–	–	0
Einschaltwert 3	On Preset	41	ON PST 3	–	–	+32767
Abschaltwert 3	Off Preset	42	OFF PST3	–	–	0
Voreinstellwert 3	Pld Value	43	PRELD 3	–	–	0
Zählersignal	Count Sig	–	–	NONE	–	–
Zähler 4 sperren/freigeben	Count Enabl	44	CTR4	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 4 Ausgang sperren/freigeben	Out Enable	45	CTR4 OUT	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 4 Richtung	Count Dir	46	CTR4 DIR	UP	DOWN	UP
Zähler 4 Modus	Count Mode	47	CTR4 MODE	CONT	1 SHOT	CONT
Zähler 4 Voreinstellung/Strobe wählen	Pld/strobe	48	CTR4	PRELOAD	STROBE	PRELOAD
Zähler 4 Strobeflanke	Strobe Edge	49	STB EDGE4	POS	NEG	POS
Zähler 4 Zählflanke	Count Edge	50	CNT4 EDGE	POS	NEG	POS
Zeitbasis 4	Time Bas	51	TIME BS 4	–	–	1000
Oberer Grenzwert 4	Hi Limit	52	HI LIM 4	–	–	+32767
Unterer Grenzwert 4	Lo Limit	53	LO LIM 4	–	–	0
Einschaltwert 4	On Preset	54	ON PST 4	–	–	+32767
Abschaltwert 4	Off Preset	55	OFF PST4	–	–	0
Voreinstellwert 4	Pld Value	56	PRELD 4	–	–	0
Zählersignal	Count Sig	–	–	NONE	–	–

Tabelle 6-6. Abkürzungen für Konfiguration Zähler B1–3/A4

Parameter	Logicmaster 90 Abkürzung	HHP-Menü-Nr.	HHP Abkürzung	Wert 1	Wert 2	Standard-wert
Zähler 1 sperren/freigeben	Count Enabl	3	CTR1	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 1 Ausgang sperren/freigeben	Out Enable	4	CTR1 OUT	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 1 Richtung*	Count Dir	5	CTR1 DIR	N/A	N/A	UP
Zähler 1 Modus*	Count Mode	6	CTR1 MODE	CONT	1 SHOT	CONT
Zähler 1 Voreinstellung/Strobe wählen	Pld/strobe	7	CTR1	PRELOAD	STROBE	PRELOAD
Zähler 1 Strobeflanke	Strobe Edge	8	STB EDGE1	POS	NEG	POS
Zähler 1 Zählflanke*	Count Edge	9	CNT1 EDGE	POS	NEG	POS
Zeitbasis 1	Time Base	10	TIME BS 1	–	–	1000mS
Oberer Grenzwert 1	Hi Limit	11	HI LIM 1	–	–	+32767
Unterer Grenzwert 1	Lo Limit	12	LO LIM 1	–	–	0
Einschaltwert 1	On Preset	13	ON PST 1	–	–	+32767
Abschaltwert 1	Off Preset	14	OFF PST1	–	–	0
Voreinstellwert 1	Pld Value	15	PRELD 1	–	–	0
Zähler 1 PDM-Ausgang sperren/freigeben**	PWM Out %Q1	16	PWMOUT1	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 1 Impulsausgang sperren/freigeben**	Pul Out %Q1	17	PULSEOUT1	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zählersignal	Count Sig	–	–	A-QUAD-B	–	–
Zähler 4 sperren/freigeben	Count Enabl	18	CTR4	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 4 Ausgang sperren/freigeben	Out Enable	19	CTR4 OUT	ENABLE	DISABLE	DISABLE
Zähler 4 Richtung	Count Dir	20	CTR4 DIR	UP	DOWN	UP
Zähler 4 Modus	Count Mode	21	CTR4 MODE	CONT	1 SHOT	CONT
Zähler 4 Voreinstellung/Strobe wählen	Pld/strobe	22	CTR4	PRELOAD	STROBE	PRELOAD
Zähler 4 Strobeflanke	Strobe Edge	23	STB EDGE4	POS	NEG	POS
Zähler 4 Zählflanke	Count Edge	24	CNT4 EDGE	POS	NEG	POS
Zeitbasis 4	Time Base	25	TIME BS 4	–	–	1000
Oberer Grenzwert 4	Hi Limit	26	HI LIM 4	–	–	+32767
Unterer Grenzwert 4	Lo Limit	27	LO LIM 4	–	–	0
Einschaltwert 4	On Preset	28	ON PST 4	–	–	+32767
Abschaltwert 4	Off Preset	29	OFF PST4	–	–	0
Voreinstellwert 4	Pld Value	30	PRELD 4	–	–	0
Zählersignal	Count Sig	–	–	NONE	–	–

* Zählrichtung, Zählmodus und Zählflanke werden beim Zählertyp B ignoriert.

** PDM- und Impulsfolge-Ausgänge nur zutreffend bei Micro-SPS DC Ein/DCAus; nicht verfügbar im Modus B1–3, A4.

Hinweis

Zähler 1 ist ein A-QUAD-B Zähler; Zähler 4 ist ein Zähler vom Typ A.

Logicmaster 90 Software

In den folgenden Konfigurationsmenüs werden die HSC-Parameter angezeigt.

Einzelheiten zum Einsatz der Konfigurationssoftware finden Sie in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware*, *Anwenderhandbuch (*GFK-0466)

E/A-Zyklussteuerung und Zählertypkonfiguration

Das erste HSC-Menü (siehe unten) zeigt Zählertypen, Ausfallmodus und E/A-Konfiguration.

Zählertypen. Die Zählerfunktion arbeitet mit vier Zählern vom Typ A (A4) oder mit einem Zähler vom Typ B und einem Zähler vom Typ A (B1-3,A4).

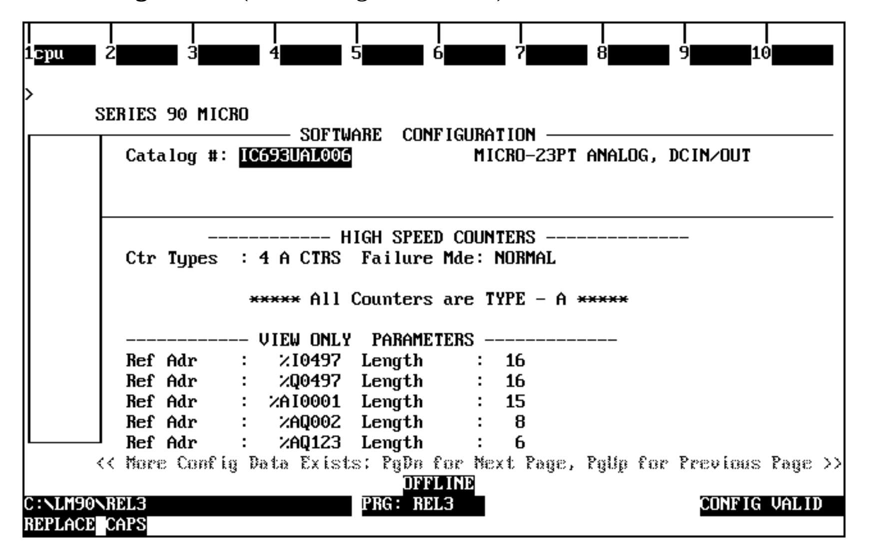
Ausfallmodus. In diesem Menü stellen Sie den Zustand ein, den die Ausgänge annehmen, wenn die SPS von RUN nach STOP geht. Diese Einstellung bleibt solange wirksam, bis die Micro-SPS wieder nach RUN geht.

NORMAL (Standardeinstellung): Die Eingangssignale werden weiterhin bearbeitet und die Ausgänge werden vom Zähler gesteuert. In dieser Einstellung hat ein Wechsel von RUN auf STOP keine Wirkung auf die Zählerausgänge.

FRCOFF: Alle Ausgänge werden zwangsweise abgeschaltet. Die Zähler fahren mit dem Betrieb fort, verändert aber nicht die Ausgangszustände.

HOLD: Die Zähler halten den letzten Zustand, den sie innehatten, ehe die SPS auf STOP ging. Die Zähler fahren mit dem Betrieb fort, verändert aber nicht die Ausgangszustände.

Die **E/A-Konfiguration** (nur-Anzeige-Parameter) kann nicht verändert werden.



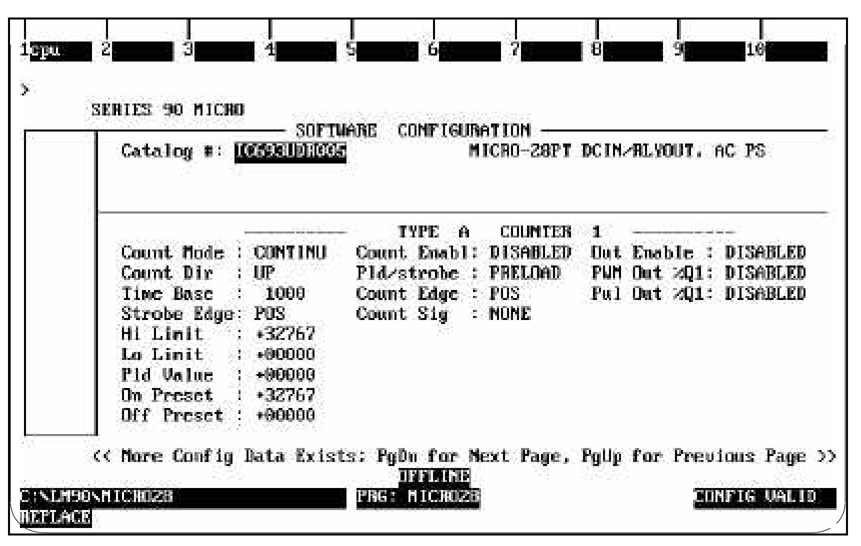
Zählerspezifische Konfiguration

In diesem Abschnitt finden Sie Beispiele von Konfigurationsmenüs für einen Zähler vom Typ A und einen Zähler vom Typ B. Die Art, wie diese Parameter den Zählerbetrieb steuern, ist ausführlich beschrieben für Zählertyp A auf Seite 6-9 und für Zählertyp B auf Seite 6-16.

Zählertyp A

Mit Ausnahme von Zähler 1 bei Modellen mit Impulsfolge- und PDM-Ausgabe (IC693UDR005/010 und IC693UAL006) werden die Zähler 1-4 bei Typ A alle auf die gleiche Weise konfiguriert.

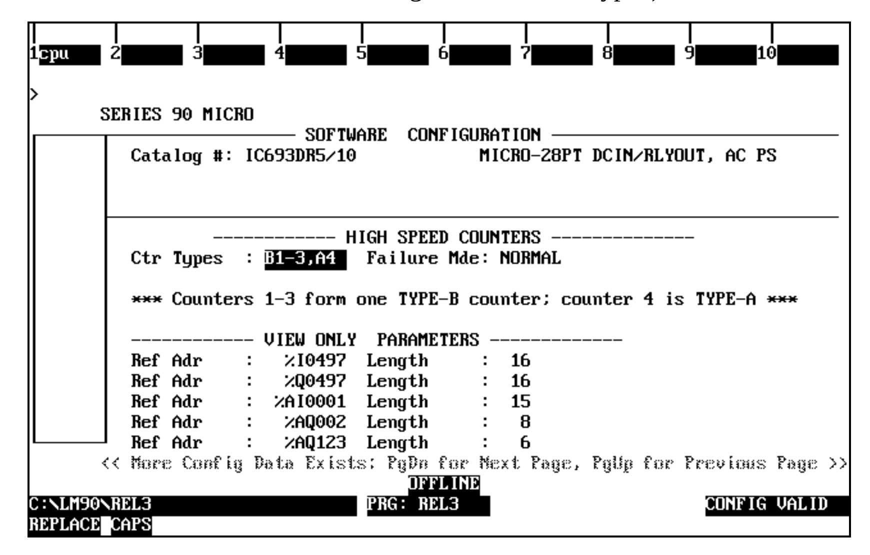
Die folgenden Menüs zeigen die Parameter für Zähler 1 des Typs A in einer Micro-SPS mit Impulsfolge- und PDM-Ausgabe. Mit Ausnahme dieser beiden Ausgänge ist die Konfiguration für Zähler in anderen Micro-SPS mit Relaisausgängen gleich.



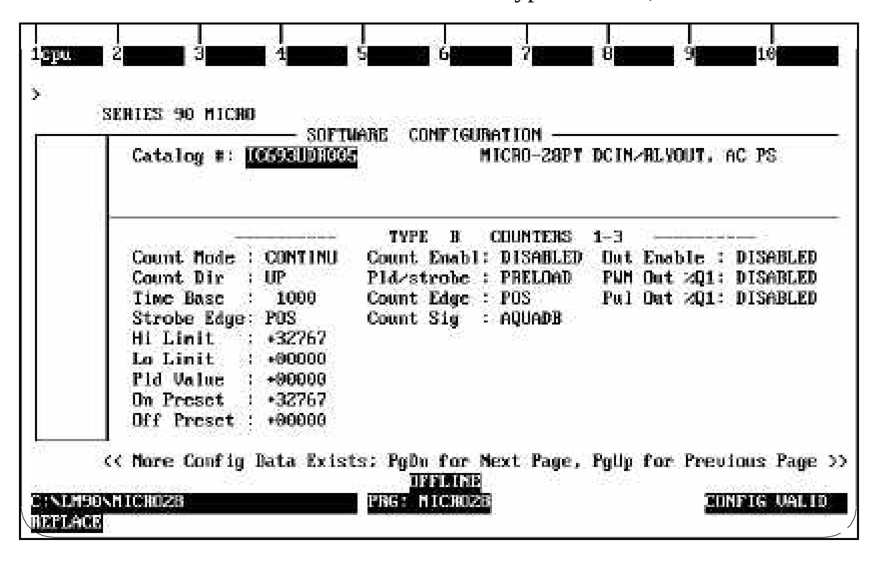
Drücken Sie die Taste **PGDN**, um zum Menü für den nächsten Zähler zu gelangen.

Zählertyp B

Im folgenden Menü wird die Zählerbetriebsart B1-3/A4 eingestellt. (In der Konfiguration B1-3,A4 bilden die Zähler 1 bis 3 einen einzigen Zähler vom Typ B).



Im folgenden Menü sehen Sie die Konfigurationsparameter für den Zählertyp B. (Bei Micro-SPS mit DC-Ausgang sind Impulsfolge- und PDM-Ausgänge nicht verfügbar, wenn ein Zählertyp B konfiguriert wurde.) Parameterdefinitionen siehe Tabelle 6-6. Einzelheiten zu der Art, wie diese Parameter den Betrieb der Zähler vom Typ B steuern, finden Sie auf Seite 6-16.



Hand-Programmiergerät

Haben Sie gerade die Parameter der SPS Series 90 Micro mit dem Hand-Programmiergerät (siehe Kapitel 5) konfiguriert, dann brauchen Sie jetzt nur noch die Taste ↓ zu drücken, um auf den dem schnellen Zähler zugeordneten Steckplatz zu schalten. Die Art, wie diese Parameter den Zählerbetrieb steuern, ist ausführlich beschrieben für Zählertyp A auf Seite 6-9 und für Zählertyp B auf Seite 6-16.

Hinweis: Entsprechend den Funktionen der SPS Series 90-30 beziehen sich die Funktionen der Series 90 Micro-SPS ebenfalls auf Chassis- und Steckplatzadressen. Das SPS-System der Series 90 Micro ist immer in Chassis 0, und die HSC-Funktionen sind immer in Steckplatz 4.

Konfigurationsmenüs für beide Zählerkonfigurationen (A4 und B1-3A4)

Die folgenden Menüs zeigen die beiden Zählertypen gemeinsamen Zählerparameter. Schalten Sie die Anzeige mit der Taste ± um und drücken dann **ENT**, um den Wert festzuhalten. Wollen Sie einen Parameterwert nochmals ändern, drücken Sie **CLR** anstelle von **ENT**. Hierauf erscheint wieder der ursprüngliche Wert. Drücken Sie die Taste → , um das nächste Menü in der Folge aufzurufen. Mit der Taste ← kehren Sie zu früheren Parametern (Menüs) zurück. (Die Menünummern entsprechen den in den Tabellen 6-4 bis 6-6 aufgeführten Nummern.)

Menü 1 - Zählertyp



Stellen Sie mit der Taste ± den gewünschten Zählertyp ein und drücken dann die Taste **ENT**. Drücken Sie die Taste **CLR** (ehe Sie die Eingabetaste gedrückt haben), um die Eingabe aufzuheben.

Menü 2 - Ausgangs-Voreinstellung/Modulausfallmodus



Mit diesem Menü wird eingestellt, welchen Zustand die Ausgänge annehmen, wenn die SPS in STOP-Modus geht.

Menüs für Zähler A4

Die folgenden Menüs werden angezeigt, wenn in Menü 1 **ALL A** eingestellt wurde.

Menüs 3, 18, 31, 44 - Zähler freigeben

Mit diesen Menüs werden die angegebenen Zähler gesperrt oder freigegeben. Jeder freigegebene Zähler belegt einen bestimmten Bereich im SPS-Referenzspeicher und SPS-E/A-Ressourcen. Wird Zähler 1 (CTR1) freigegeben, erscheinen die Menüs 4 bis 15 (bzw. Menüs 19 bis 30 für Zähler 2, 32 bis 43 für Zähler 3 und 45 bis 56 für Zähler 4).

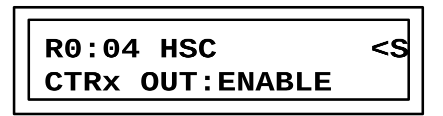
```
R0:04 HSC        <S
CTRx :DISABLE
```

Menüs 4, 19, 32, 45 - Zählausgang freigeben

Hinweis

Handelt es sich bei der konfigurierten Series 90 Micro-SPS um einen Typ mit DC-Eingängen und DC-Ausgängen, erscheint dieses Menü für Kanal 1 nur, wenn die Optionen PWM OUTx und PULSE OUTx für den gleichen Kanal gesperrt sind (siehe Menüs 16 und 17 auf Seite 6-30).

Mit dieser Reihe von vier Menüs werden die Zählausgangsfreigaben eingestellt.



Menüs 5, 20, 33, 46 - Zählrichtung

Mit diesen Menüs wird die Zählrichtung der einzelnen Zähler eingestellt.



Menüs 6, 21, 34, 47 - Zählmodus

Mit diesen Menüs wird der Zählmodus (fortlaufend oder Einmalbetrieb) eingestellt.



Menüs 7, 22, 35, 48 - Auswahl Strobe/Voreinstellung

Mit dieser Reihe von Menüs wird für die Zähler 1 bis 4 der Typ Voreinstellung oder Strobe eingestellt.



Menüs 8, 23, 36, 49 - Strobeflanke

Mit diesen Menüs wird eingestellt, ob der Voreinstellungs-/Strobe-Eingang durch eine steigende oder eine fallende Flanke angeregt wird.



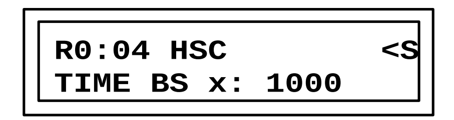
Menüs 9, 24, 37, 50 - Zählflanke

Mit diesen Menüs wird eingestellt, ob der Zählereingang durch eine steigende oder eine fallende Flanke angeregt wird.



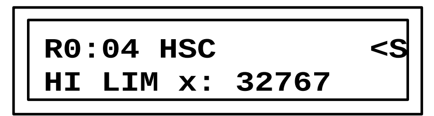
Menüs 10, 25, 38, 51 - Zeitbasiswert

Mit diesen Menüs können Sie die bei der Zählwert/Zeitbasis-Berechnung verwendeten Werte einstellen. Der Standardwert ist 1 Sekunde (1000 ms). Diesen Wert können Sie durch eine Eingabe über die Zehnertastatur des Hand-Bediengeräts verändern. Drücken Sie dann **ENT**, um den eingegebenen Wert zu übernehmen.



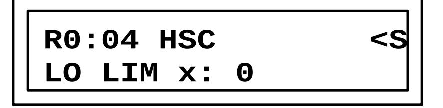
Menüs 11, 26, 39, 52 - Oberer Grenzwert

Mit diesen Menüs werden die höchsten (positivsten) Werte eingestellt, die die einzelnen Zählakkumulatoren erreichen können. Standardeinstellung ist 32767; dies ist der höchste Wert, den ein Zähler bewältigen kann. Wie bei der Zeitbasis geben Sie den Wert über die Zehnertastatur des Hand-Programmiergeräts ein und drücken dann die Taste **ENT**, um ihn zu übernehmen. Drücken Sie **CLR** anstelle von **ENT**, um die Eingabe zu widerrufen.



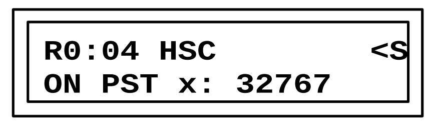
Menüs 12, 27, 40, 53 - Unterer Grenzwert

Mit diesen Menüs stellen Sie die niedrigsten (negativsten) Werte der Zählakkumulatoren ein.



Menüs 13, 28, 41, 54 - Einschaltwert

Überschreitet der Zählakkumulator diesen Wert (hängt auch von der Einstellung des Abschaltwertes ab), wird der zugehörige Ausgang durchgeschaltet (hängt vom Zustand - gesperrt oder freigegeben - der Ausgangssteuermerker im Datenwort %Q ab). Einzelheiten hierzu finden Sie auf Seite 6-18.



Menüs 14, 29, 42, 55 - Abschaltwert

Überschreitet der Zählakkumulator diesen Wert, wird der zugehörige Ausgang abgeschaltet.

```
R0:04 HSC       <S
OFF PST x: 0
```

Menüs 15, 30, 43, 56 - Voreinstellwert

Dieser Parameter gibt den Wert an, der in den Akkumulator geladen wird, wenn der zugehörige PRELOAD-Eingang auf der Klemmenleiste aktiviert wird. Dieser Wert wird auch bei einem Übergang von STOP nach RUN in den Akkumulator geladen.

```
R0:04 HSC       <S
PRELD x: 0
```

Die nächsten beiden Menüs erscheinen nur bei einer Series 90 Micro-SPS mit DC-Eingängen/DC-Ausgängen (IC693UDR005/010 und UAL006).

Hinweis

Die Optionen PWM OUT und PULSE OUT sind nur auf Zählerkanal 1 verfügbar. Weitere Einzelheiten finden Sie unter „Konfiguration von DC-Ausgängen“ in Kapitel 5.

Menü 16 - PDM-Ausgabe

Diese Option kann nur freigegeben werden, wenn die Optionen CTRx und PULSEOUTx für Kanal 1 gesperrt sind. Mit diesem Menü wird Pulsdauermodulation als Zählerausgabe eingestellt.



Menü 17 - Impulsfolgenausgabe

Diese Option kann nur freigegeben werden, wenn die Optionen CTRx und PWMOUTx für Kanal 1 gesperrt sind. Mit diesem Menü wird eine Impulsfolge als Zählerausgabe eingestellt.



Hinweis

Wechselt die Micro-SPS die Betriebsart von STOP auf RUN, werden die Konfigurationsdaten für HSC-, PDM- und Impulsfolgenausgänge von der CPU zum schnellen Zähler übertragen. Hierdurch werden die aktuell laufenden Zähler angehalten, alle Zähler auf die aktuellen CPU-Konfigurationen umkonfiguriert, und die Zähler wieder entsprechend der neuen Konfiguration gestartet.

Menüs für Zählertyp B

Die folgenden Menüs sind spezifisch für Zähler B1-3/A4 und werden angezeigt, wenn im Menü 1 als Zählertyp B1-3/A4 eingestellt wurde. Bei diesem Konfigurationstyp ist Zähler 1 der A-Quad-B-Zähler und Zähler 4 der Zähler Typ A.

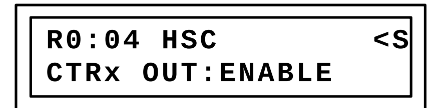
Menüs 3, 18 - Zähler freigeben

```
R0:04 HSC        <S
CTRx :DISABLE
```

Mit dieser Reihe von zwei Menüs werden die angegebenen Zähler gesperrt oder freigegeben. Jeder freigegebene Zähler belegt einen bestimmten Bereich im SPS-Referenzspeicher und bei den SPS-E/A-Ressourcen. Hier wird nur ein Satz der beiden Menüs gezeigt. Alle anderen Zähler werden auf die gleiche Weise konfiguriert, nur die Zählernummer ist verschieden. Wird Zähler 1 (CTR1) freigegeben, erscheinen die Menüs 4 bis 15 (bzw. Menüs 19 bis 30 für Zähler 4).

Menüs 4, 19 - Zählausgang freigeben

Mit dieser Reihe von drei Menüs werden die Zählausgangsfreigaben eingestellt.



Menüs 5, 20 - Zählrichtung

Beim Zählertyp B hat dieser Parameter keine Wirkung und wird ignoriert.



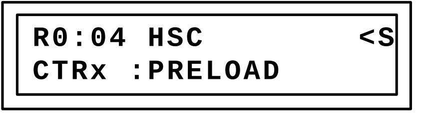
Menüs 6, 21 - Zählmodus

Beim Zählertyp B hat dieser Parameter keine Wirkung und wird ignoriert.



Menüs 7, 22 - Auswahl Strobe/Voreinstellung

Mit dieser Reihe von Menüs wird für die Zähler Voreinstellungs- oder Strobebetrieb eingestellt.



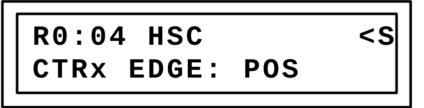

```
R0:04 HSC        <S
STB EDGEx :POS
```

Menüs 8, 23 - Strobeflanke

Mit diesen Menüs wird eingestellt, ob der Voreinstellungs-/Strobe-Eingang durch eine steigende oder eine fallende Flanke angeregt wird.

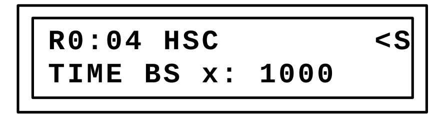
Menüs 9, 24 - Zählflanke

Dieser Parameter kann zwar für einen Zählertyp B konfiguriert werden (Menü 9), wird aber ignoriert, da beim A-QUAD-B-Zählen jeder Wechsel einen Zählvorgang veranlaßt.



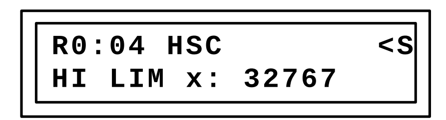
Menüs 10, 25 - Zeitbasiswert

Mit diesen Menüs können Sie die bei der Zählwert/Zeitbasis-Berechnung verwendeten Werte einstellen. Der Standardwert ist 1 Sekunde (1000 ms). Diesen Wert können Sie durch eine Eingabe über die Zehnertastatur des Hand-Bediengeräts verändern. Drücken Sie dann **ENT**, um den eingegebenen Wert zu übernehmen.



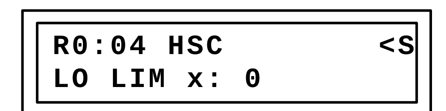
Menüs 11, 26 - Oberer Grenzwert

Mit diesen Menüs werden die höchsten (positivsten) Werte eingestellt, die die einzelnen Zählakkumulatoren erreichen können. Standardeinstellung ist 32767; dies ist der höchste Wert, den ein Zähler bewältigen kann. Wie bei der Zeitbasis geben Sie den Wert über die Zehnertastatur des Hand-Programmiergeräts ein und drücken dann die Taste **ENT**, um ihn zu übernehmen. Drücken Sie **CLR** anstelle von **ENT**, um die Eingabe zu widerrufen.



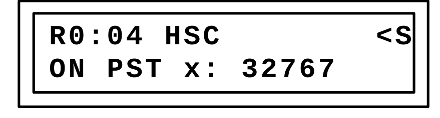
Menüs 12, 27 - Unterer Grenzwert

Mit diesen Menüs stellen Sie den niedrigsten (negativsten) Werte des Zählakkumulators ein.



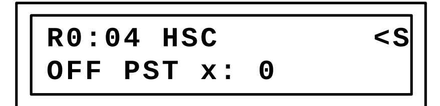
Menüs 13, 28 - Einschaltwert

Überschreitet der Zählakkumulator diesen Wert (hängt auch von der Einstellung des Abschaltwertes ab), wird der zugehörige Ausgang durchgeschaltet (hängt vom Zustand - gesperrt oder freigegeben - der Ausgangssteuermerker im Datenwort %Q ab). Einzelheiten hierzu finden Sie auf Seite 6-18.



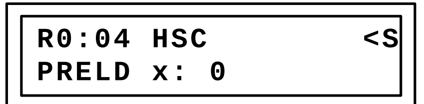
Menüs 14, 29 - Abschaltwert

Überschreitet der Zählakkumulator diesen Wert, wird der zugehörige Ausgang abgeschaltet (hängt auch vom Zustand des Einschaltwertes ab).



Menüs 15, 30 - Voreinstellwert

Dieser Parameter gibt den Wert an, der in den Akkumulator geladen wird, wenn der zugehörige PRELOAD-Eingang auf der Klemmenleiste aktiviert wird. Dies ist auch der Wert, der bei einem Übergang von STOP auf RUN in den Akkumulator geladen wird.



Hinweis

Wurde die Zählerkonfiguration B1–3, A4 eingestellt, sind die Ausgänge PWM OUT und PULSE OUT nicht verfügbar.

COMM_REQ-Funktion

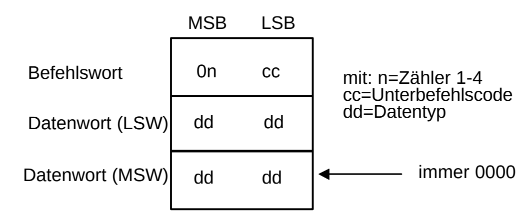
Zusätzlich zu den diskreten %Q-Ausgangsdaten, die in jedem Zyklus zum schnellen Zähler übertragen werden, kann die CPU mit dem COMM_REQ-Funktionsblock Daten senden, um einige der Betriebsparameter des Zählers zu verändern. All diese Befehle sind 8 Bytes lang.

Das SPS-Kontaktplanprogramm benutzt die COMM_REQ-Funktion (COMMunication REQuest = Kommunikationsanforderung) zum Aussenden von Datenbefehlen. Bei der COMM_REQ-Funktion müssen vor der Ausführung der Funktion alle Befehlsdaten in der richtigen Reihenfolge (in einem *Befehlsblock*) im CPU-Speicher stehen. Um zu vermeiden, daß die Daten mehrmals zum HSC gesendet werden, sollte die Funktion dann über ein Wischrelais ausgeführt werden.

Die COMM_REQ-Funktion wirkt nur auf freigegebene Zähler.

Befehlsblock

Datenbefehle haben folgendes Format:



Der zur Übertragung von Datenbefehlen verwendete Befehlsblock besteht aus 13 Worten in der in Tabelle 6-7 gezeigten Anordnung (sofern nicht anders angegeben, sind alle Werte in hexadezimaler Darstellung). Mit dem BLKMV-Befehl (Kopiere aus Anwenderspeicher) können Sie diese Werte in die Registertabellen kopieren (Informationen zur Verwendung der Funktionen BLKMV und COMM_REQ finden Sie in *SPS Series 90™-30/20/Micro, Referenzhandbuch* (GFK-0467)).

Tabelle 6-7. Befehlsblock für Datenbefehle

Adresse	Daten	Beschreibung
%R0001	0004	Immer 0004 bei dieser HSC-Anwendung
%R0002	irrelevant	Nicht verwendet (immer Null); die Micro-SPS ignoriert den WAIT-Merker bei allen COMM_REQ-Funktionen
%R0003	irrelevant	Nicht verwendet
%R0004	irrelevant	Nicht verwendet
%R0005	irrelevant	Nicht verwendet
%R0006	irrelevant	Nicht verwendet
%R0007	irrelevant	Nicht verwendet
%R0008	irrelevant	Nicht verwendet
%R0009	0008	Datentyp (8 = Register)
%R0010	000A	Anfangsadresse von Befehlswort–1 (%R0011)
%R0011	nnnn	Befehlswort (siehe Tabelle 6-8, Tabelle 6-9)
%R0012	nnnn	LS Datenwort
%R0013	nnnn	MS Datenwort *Nicht verwendet von Micro-SPS*

* Der Befehlsblock kann in jedem nicht reservierten wortstrukturierten Speicherbereich abgelegt werden.

In Tabelle 6-8 finden Sie die Datenbefehlsworte für Zähler vom Typ A. In Tabelle 6-9 finden Sie die Datenbefehlsworte für Zähler vom Typ B. Im Anschluß an die Tabellen werden die einzelnen Befehle beschrieben.

Tabelle 6-8. Datenbefehle – Zählertyp A

Befehlsbezeichnung	Befehlswort (hexadezimal)
Lade Akkumulator n	0n 01
Lade oberen Grenzwert n	0n 02
Lade unteren Grenzwert n	0n 03
Lade Inkrement Akkumulator n	0n 04
Richtung Zähler n einstellen	0n 05
Lade Zeitbasis n	0n 06
Lade Einschaltwert n	0n 0B
Lade Abschaltwert n	0n 15
Lade Voreinstellwert n	0n 1F
*n = Zähler #1–4 Die Bytes im Befehlswort werden immer als unabhängige Bytes behandelt. Sie bestehen aus einem Zählerkennungsbyte und einem Befehlscodebyte.	

Hinweis

Die Befehlsworte können im Dezimalformat eingegeben werden. Zum Beispiel:

Akkumulator laden	02 01 (hexa) oder 513 (dezimal)
Oberen Grenzwert laden	02 02 (hexa) oder 514 (dezimal)
Unteren Grenzwert laden	02 03 (hexa) oder 515 (dezimal)

Lade Akkumulator	Befehlscode = 01H Schreibt beliebigen Wert innerhalb der Zählgrenzen direkt in den Akkumulator. Beispiel: Um Zähler 3 auf 1234H zu setzen, laden Sie die COMM_REQ-Befehlsregister mit: Befehlswort: 0301 LS Datenwort: 1234
Lade oberen Grenzwert	Befehlscode = 02H
Lade unteren Grenzwert	Befehlscode = 03H Zum Einstellen des oberen und unteren Grenzwertes im Rahmen des Zählerbereichs. Beispiel: Um den oberen Grenzwert von Zähler 4 auf 10000 (2710H) zu setzen, laden Sie die Register mit: Befehlswort: 0402 LS Datenwort: 2710 Hinweis: Werden die Grenzwerte in der falschen Reihenfolge geladen, können sie zurückgewiesen werden und es wird ein Fehlermerker gesetzt. Um dies zu vermeiden, sollten Sie bei einer Verschiebung nach unten immer zuerst den unteren Grenzwert verändern und bei einer Verschiebung nach oben zuerst den oberen Grenzwert. Das Laden wird auch verweigert, wenn der aktuelle Akkumulatorwert durch den neuen oberen/unteren Grenzwert aus dem Bereich herausfallen würde. Laden wird nur dann erfolgreich durchgeführt, wenn alle Parameter, einschließlich dem aktuellen Akkumulatorwert, innerhalb des durch die Grenzwerte festgelegten Bereichs liegen.

Lade Akku Inkrement	Befehlscode = 04H Zur Korrektur eines Zählerakkumulators um einen kleinen Wert (bis +127 oder -128). In diesem Befehl wird nur das niedrigstwertige Datenbyte verwendet. Beispiel: Um Zähler 3 um -7 Zählwerte zu korrigieren, laden Sie: Befehlswort: 0304 LS Datenwort: 00F9 Diese Korrektur kann jederzeit durchgeführt werden, selbst wenn der Zähler mit maximaler Geschwindigkeit zählt. Wird durch die Korrektur eine Zählgrenze überschritten, wird dieser Parameter zurückgewiesen. Kommt ein Zählwert an, während die CPU den Akkumulator aktualisiert, dann geht dieser Zählwert verloren.
Zählrichtung einstellen	Befehlscode = 05H Zum Einstellen der Zählrichtung (vorwärts oder rückwärts) eines Zählers vom Typ A. Für diesen Befehl wird nur das niedrigstwertige Byte des ersten Datenwortes verwendet (00 = vorwärts, 01 = rückwärts). Beispiel: Um Zähler 4 auf Rückwärtszählen einzustellen, laden Sie: Befehlswort: 0405 LS Datenwort: 0001
Lade Zeitbasis	Befehlscode = 06H Zur Veränderung des Zeitraums, auf den sich der Zähler bei der Berechnung der Zählwert/Zeitbasis-Registerdaten bezieht. Beispiel: Um die Zeitbasis von Zähler 2 auf 600 ms (258H) einzustellen, laden Sie: Befehlswort: 0206 LS Datenwort: 0258 Hinweis: Der Maximalbereich des Zähler/Zeitbasis-Registers (CTB-Register) beträgt +32767 bzw. -32768 Zählwerte. Die Länge der Zeitbasis und die maximale Zählfrequenz sollten so aufeinander abgestimmt werden, daß diese Grenzwerte nicht überschritten werden. Bei einer Überschreitung wechselt die Anzeige von (+) nach (-) bzw. (-) nach (+).
Lade Einschaltwert	Befehlscode = 0BH
Lade Abschaltwert	Befehlscode = 15H Hiermit werden die Punkte im Zählbereich eingestellt, an denen der Ausgang ein- bzw. ausgeschaltet wird. Mit jedem Zähler ist ein Ausgang verknüpft. Beispiel: Um Zähler 3 so einzustellen, daß er bei einem Wert von 5000 (1388H) einschaltet, laden Sie: Befehlscode: 030B LS Datenwort: 1388 Zum Abschalten bei 12000 (2EE0H) Zählwerten laden Sie: Befehlscode: 0315 LS Datenwort: 2EE0
Lade Voreinstellung	Befehlscode = 1FH Hiermit wird der Zählwert eingestellt, der in den Zählerakkumulator geladen wird, wenn der Voreinstellungseingang aktiviert wird. Beispiel: Um Zähler 2 bei 2500 (09C4H) Zählwerten durch sein Voreinstellungssignal zu starten, laden Sie: Befehlswort: 021F LS Datenwort: 09C4

Tabelle 6-9. Datenbefehle – Zählertyp B

Befehlsbezeichnung	Befehlswort (hexadezimal)
Lade Akkumulator n	0n 01
Lade oberen Grenzwert n	0n 02
Lade unteren Grenzwert n	0n 03
Lade Inkrement Akkumulator n	0n 04
Lade Zeitbasis n	0n 06
Lade Einschaltwert n	0n 0B
Lade Abschaltwert n	0n 15
Lade Voreinstellwert n	0n 1F
Hinweis: n = Zähler #1 oder 4 (nur Zähler 1 ist vom Typ B)	
Die Bytes im Befehlswort werden immer als unabhängige Bytes behandelt. Sie bestehen aus einem Zählerkennungsbyte und einem Befehlscodebyte.	

Hinweis

Die Befehlsworte können im Dezimalformat eingegeben werden. Beispiel:

Lade Akkumulator von Zähler 1	01 01 (hex.) oder 1025 (dezimal)
Lade oberen Grenzwert von Zähler 1	01 02 (hex) oder 1026 (dezimal)
Lade unteren Grenzwert von Zähler 1	01 03 (hex) oder 1027 (dezimal)

Lade Akkumulator	Befehlscode = 01H Schreibt beliebigen Wert innerhalb der Zählgrenzen direkt in den Akkumulator. (Kommt ein Zählwert an, während die CPU den Akkumulatorwert einstellt, geht dieser Zählwert verloren. Die Ursache liegt darin, daß die CPU den Akkumulatorwert liest, den angegeben Korrekturwert dazuaddiert, und dann den neuen Wert zurückschreibt. Während dieser Zeit werden eingehende Zählwerte ignoriert.) Beispiel: Um Zähler 1 auf 2211H zu setzen, laden Sie die COMM_REQ-Befehlsregister mit: Befehlswort: 0101 LS Datenwort: 2211
Lade oberen Grenzwert	Befehlscode = 02H
Lade unteren Grenzwert	Befehlscode = 03H Zum Einstellen des oberen und unteren Grenzwertes im Rahmen des Zählerbereichs. Beispiel: Um den oberen Grenzwert von Zähler 1 auf 1690 (4240H) zu setzen, laden Sie die Register mit: Befehlswort: 0103 LS Datenwort: 4240 Hinweis: Werden die Grenzwerte in der falschen Reihenfolge geladen, können sie zurückgewiesen werden und es wird ein Fehlermerker gesetzt. Um dies zu vermeiden, sollten Sie bei einer Verschiebung nach unten immer zuerst den unteren Grenzwert verändern und bei einer Verschiebung nach oben zuerst den oberen Grenzwert. Das Laden wird auch verweigert, wenn der aktuelle Akkumulatorwert durch den neuen oberen/unteren Grenzwert aus dem Bereich herausfallen würde. Laden wird nur dann erfolgreich durchgeführt, wenn alle Parameter, einschließlich dem aktuellen Akkumulatorwert, innerhalb des durch die Grenzwerte festgelegten Bereichs liegen.
Lade Akku Inkrement	Befehlscode = 04H Zur Korrektur eines Zählerakkumulators um einen kleinen Wert (bis +127 oder -128). Beispiel: Um Zähler 1 um 9 Zählwerte zu korrigieren, laden Sie: Befehlswort: 0104 LS Datenwort: 0009 Diese Korrektur kann jederzeit durchgeführt werden, selbst wenn der Zähler mit maximaler Geschwindigkeit zählt. Wird durch die Korrektur eine Zählgrenze überschritten, wird dieser Parameter zurückgewiesen. Kommt ein Zählwert an, während die CPU den Akkumulator aktualisiert, dann geht dieser Zählwert verloren.

Lade Zeitbasis	Befehlscode = 06H Zur Veränderung des Zeitraums, auf den sich der Zähler bei der Berechnung der Zählwert/Zeitbasis-Registerdaten bezieht. Beispiel: Um die Zeitbasis von Zähler 1 auf 600 ms (258H) einzustellen, laden Sie: Befehlswort: 0106 LS Datenwort: 0258 Hinweis: Der Maximalbereich des Zähler/Zeitbasis-Registers (CTB-Register) beträgt +32767 bzw. -32768 Zählwerte. Die Länge der Zeitbasis und die maximale Zählfrequenz sollten so aufeinander abgestimmt werden, daß diese Grenzwerte nicht überschritten werden. Bei einer Überschreitung wechselt die Anzeige von (+) nach (-) bzw. (-) nach (+).
Lade Einschaltwert	Befehlscode = 0BH
Lade Abschaltwert	Befehlscode = 15H Hiermit werden die Punkte im Zählbereich eingestellt, an denen der Ausgang ein- bzw. ausgeschaltet wird. Beispiel: Um Zähler 1 so einzustellen, daß er bei einem Wert von 5000 (1388H) einschaltet, laden Sie: Befehlswort: 010B LS Datenwort: 1388 Zum Abschalten bei 12000 (2EE0H) Zählwerten laden Sie: Befehlswort: 0115 LS Datenwort: 2EE0
Lade Voreinstellung	Befehlscode = 1FH Hiermit wird der Zählwert eingestellt, der in den Zählerakkumulator geladen wird, wenn der Voreinstellungseingang aktiviert wird. Beispiel: Um Zähler 1 bei 9632 (25A0H) Zählwerten durch sein Voreinstellungssignal zu starten, laden Sie: Befehlswort: 011F LS Datenwort: 25A0

Beispiel

Die COMM_REQ-Funktion wird im Kontaktplanprogramm bedingt freigegeben, um eine Anforderung an den schnellen Zähler zu übertragen. Abbildung 6-3 zeigt ein Kontaktplanbeispiel, mit dem die HSC-Funktion konfiguriert werden kann. In diesem Beispiel wird der Akkumulator für Zähler 3 mit 1234 geladen.

Strompfad 4 verwendet ein Wischrelais (%T0002), um die COMM_REQ einmal auszuführen. Hierdurch wird verhindert, daß mehrere Meldungen übertragen werden.

Strompfad 5 enthält die BLKMV-Wortfunktion (kopiere aus Anwenderspeicher), mit der die in den Tabellen 6- 8 und 6-9 aufgeführten Befehle geladen werden. In diesem Beispiel werden %R0101 bis %R0114 für den COMM_REQ-Befehlsblock verwendet (mit Ausnahme der reservierten Register %R1617 bis %R1814 können alle Register verwendet werden).

Die im Strompfad 6 ausgeführte COMM_REQ-Funktion besitzt vier Eingänge und einen Ausgang.

Parameter	Beschreibung
enable	%T0002 wird zur Freigabe der COMM_REQ-Funktion verwendet.
IN	Zeigt auf die Anfangsadresse (%R0101) des Befehlsblocks.
SYSID	Gibt an, zu welchem Chassis und Steckplatz die Meldung geschickt werden soll (physikalische Adresse des HSC-Moduls). Bei den schnellen Zählern der Series 90 Micro-SPS ist SYSID immer 0004..
TASK	Dieser Parameter wird beim Datenverkehr mit dem HSC ignoriert und muß auf 0 gesetzt werden.
FT	Dieser Ausgang wird durchgeschaltet, wenn bei der Bearbeitung der COMM_REQ ein Fehler erkannt wird.

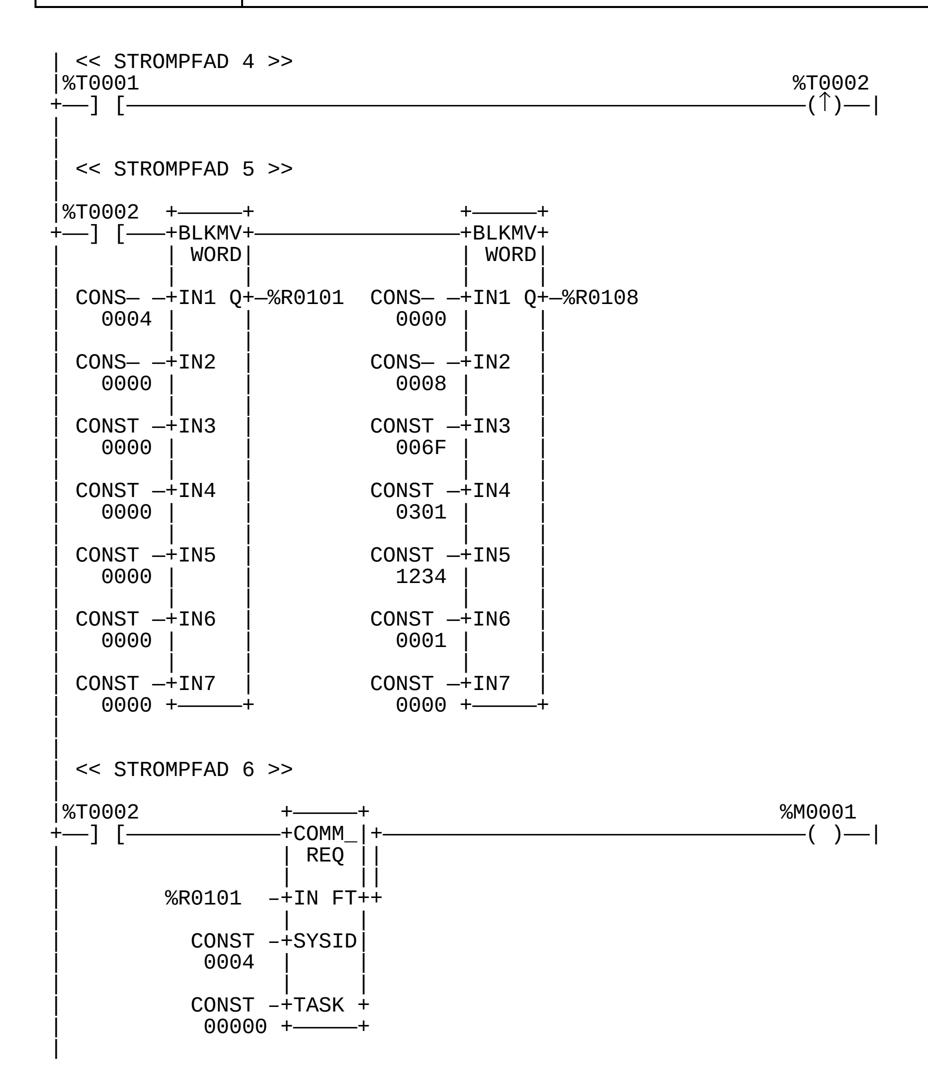


Abbildung 6-3. Kontaktplanbeispiel zum Einstellen der Parameter eines schnellen Zählers

Anwendungsbeispiel - Drehzahlanzeige

Die Drehzahlanzeige ist ein typischer Anwendungsfall für einen schnellen Zähler vom Typ A.

Verwendete Eigenschaft: Zählwerte/Zeitbasis-Register (CTB-Register)

Wird der HSC an ein Rückkopplungsgerät (z.B. einen Geber) angeschlossen, das an eine Drehbewegung gekoppelt ist, kann er als Positions- oder Bewegungsanzeige benutzt werden. Eine Drehzahlanzeige können Sie entweder direkt aus dem Zählwerte/Zeitbasis-Register (CTB) oder über eine einfache Berechnung erhalten.

Die Drehzahl RPM wird wie folgt berechnet:

$$RPM = \frac{CTB}{PPR \times T}$$

mit:	CTB	= Zählwerte/Zeitbasis vom Zähler
	PPR	= Impulse/Umdrehung vom Rückkopplungsgerät
	T	= Zeitbasis in Minuten

Werden die Impulse/Umdrehung als ganzzahlige Zehnerpotenz angegeben, können Sie mit einer Einstellung der Zeitbasis auf 6, 60, 600, 6000 oder 60,000 und einer entsprechenden Kommaverschiebung im CTB-Register eine direkte Angabe der Drehzahlwerte in Umdrehungen/Minute erhalten.

Beispiel 1

Bei einem Geber mit 1000 Impulsen pro Umdrehung, einer CTB-Anzeige von 5210 und einer auf 600 ms eingestellten Zeitbasis ergibt sich: T = 600 ms / 60000 ms/min = 0,01 und 1/T = 100

$$RPM = \frac{5210}{1000} \times 100 = 521$$

Im CTB-Register steht der Drehzahlwert mit einer Auflösung von 0,1 U/min.

Beispiel 2

Unter den gleichen Voraussetzungen wie in Beispiel 1 wird die Zeitbasis nun auf 60 ms eingestellt.

Hieraus ergibt sich: T = 60/60000 = 0,0001 und 1/T = 1000.

Da die Drehzahl gleich ist, steht im CTB-Register jetzt 521 und es ergibt sich

$$RPM = \frac{521}{1000} \times 1000 = 521$$

Im CTB-Register steht nun der Drehzahlwert mit einer Auflösung von 1 U/min.

Anwendungsbeispiel — Eingangssignal einfangen

Die Strobeeingänge des schnellen Zählers können für die Eingänge 2, 4,6 und 8 zum Einfangen von Impulsen verwendet werden, wobei die Strobe-Zustandsbits als Haltespeicher benutzt werden.

Um diese Funktion zu nutzen:

1. konfigurieren Sie die Micro-SPS so, daß die HSC-Funktion mit Strobe-Eingang verwendet wird.
2. Geben Sie den (die) Zähler vom Typ A frei (Sie können einen oder alle Zähler freigeben).
   - Das entsprechende Strobe-Zustandsbit wird gehalten, wenn ein Impuls von mindestens 100 µs anliegt.
   - Die Strobe-Rücksetzbits können zum Löschen der gehaltenen Zustandsbits verwendet werden.

Beispiel: Um Impulse am Eingang I2 einzufangen, geben Sie Zähler 1 frei und setzen den Parameter Pld/strobe auf **strobe** (siehe „Konfiguration“ in diesem Kapitel). Die Strobeflankenparameter können Sie auch auf **POS** (positiv) oder **NEG** (negativ) einstellen.

Das Strobe-Zustandsbit (%I498) wird gesetzt und gehalten. wenn ein Impuls mit einer Dauer von mindestens 100 µs am Eingang I2 auftritt. Um dieses Bit zu löschen muß das Programm in den entsprechenden Ausgang des HSC (%Q498) zunächst eine 1 und dann eine 0 eintragen.

(Für die anderen Eingänge siehe „Zustandsbits“ (%I)” auf Seite 6-5.)

Kapitel 7

Analog-E/A

Die 23-Punkt Micro-SPS (IC693UAL006) besitzt zwei Analogeingangskanäle und einen Analogausgangskanal. Alle Kanäle können für Spannungs- oder Strommodus konfiguriert werden. Die analoge E/A-Funktion kann über die Logicmaster 90 Konfigurationssoftware oder das Hand-Programmiergerät (HHP) konfiguriert werden.

In diesem Kapitel werden folgende Themen erläutert:

- Übersicht
- Konfiguration
- Kalibrierung

Übersicht

Bei den beiden Analog-Eingangskanälen werden 10-Bit-A/D-Wandler verwendet, die nach dem Prinzip der sukzessiven Approximation arbeiten. Die Firmware der Micro-SPS transformiert die Zählwerte von den beiden Eingangskanälen des A/D-Wandlers in Werte, die in %AI0018 und %AI0019 gespeichert werden (siehe Abbildung 7-1).

Innerhalb des analogen Eingangszyklus berechnet die Firmware den %AI-Registerwert mit der folgenden Formel:

%AI = (A/D-Zählwert x Verstärkung) + Offset

Verstärkung und *Offset* sind intern kalibrierte Werte.

Berechnete Werte oberhalb von 32.767 werden auf diesem Maximalwert begrenzt. Berechnete Werte unterhalb 0 werden auf 0 begrenzt.

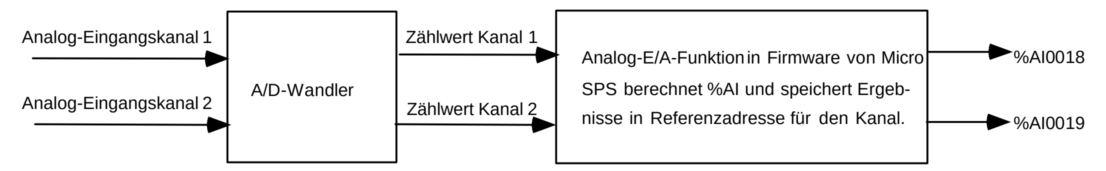


Abbildung 7-1. Analoger Eingangskanal

Zur Erzeugung des analogen Ausgangssignals wird der Wert in %AQ0012 in einen Zählwert für den D/A-Wandler, der den Ausgang betreibt, transformiert (siehe Abbildung 7-2). In Tabelle 7-1 finden Sie die Wertebereiche in den SPS-Analogregistern und die entsprechenden Größen am analogen E/A-Punkt.

Innerhalb des analogen Ausgangszyklus berechnet die Firmware den D/A-Wert mit folgender Formel:

D/A-Zählwert = (%AQ x Verstärkung) + Offset

Verstärkung und *Offset* sind intern kalibrierte Werte.

Berechnete Werte oberhalb von 4095 werden auf diesem Maximalwert begrenzt. Berechnete Werte unterhalb 0 werden auf 0 begrenzt.

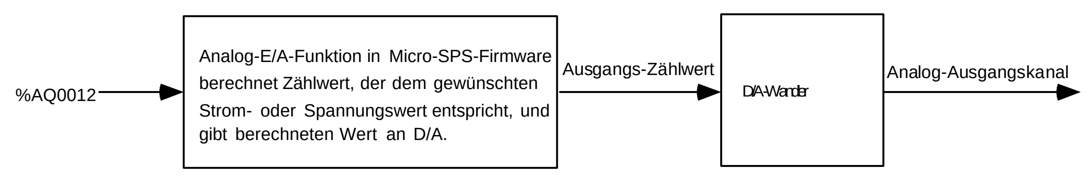


Abbildung 7-2. Analoger Ausgangskanal

Tabelle 7-1 zeigt für die einzelnen Betriebsarten die Beziehung zwischen dem Analogregisterwert und dem momentanen Ein- bzw. Ausgangswert. Tabelle 7-2 faßt die Leistungsmerkmale der analogen E/A-Funktion zusammen (die allgemeinen technischen Daten des Moduls finden Sie unter „Technische Daten“ in Kapitel 2). Einzelheiten zu den Ein- und Ausgangs-Schnittstellen finden Sie unter „Analogeingänge“ und „Analogausgänge“ in Kapitel 4. Einzelheiten zur Beschaltung und Anschlußpläne finden Sie unter „Allgemeine Verdrahtungsprozeduren“ in Kapitel 4.

Tabelle 7-1. Beziehung zwischen Registerwerten und Analogwerten *

Betriebsart	Analogwert an Ein- oder Ausgangspunkt	Registerwert in %AQ oder %AI	Auflösung/Bit	Zählwerte/Bit
Spannung 0 -10 V	0 bis 10.000 mV	0 bis 32000	10 mV/Bit	32
Strom 0 - 20 mA	0 bis 20.000 µA	0 bis 32000	40 µA/Bit	64
Strom 4 - 20 mA	4 bis 20.,000 µA	0 bis 32000	40 µA/Bit	64

Betriebsart	Formel
Spannung 0 - 10 V	Registerwert = 3,2 x mV
Strom 0 - 20 mA	Registerwert = 1,6 x µA
Strom 4 - 20 mA	Registerwert = 2 x µA - 8000

* Auf der Grundlage der werkseitig eingestellten Offset- und Verstärkungswerte

Beispiel: Bei einer für 4-20 mA Strommodus konfigurierten Analogeingangsfunktion ergibt ein Eingangsstrom von 7,5 mA in %AI0018 einen Wert von 7.500 µA x 2 - 8000 = 14.992

Tabelle 7-2. Analog-E/A - technische Daten

Analoge Eingangskanäle	2 Differenzeingänge
Eingangsbereiche	0 bis 10 V (10,24 V max.) 0 bis 20 mA (20,5 mA max.) 4 bis 20 mA (20,5 mA max.)
Kalibrierung	Im Werk kalibriert auf 0,313 mV pro Zählwert im Bereich 0 - 10V 0,625µA pro Zählwert im Bereich 0 - 20 mA und 4 - 20 mA
Auflösung: Bereich 0 bis 10 V Bereich 0 bis 20 mA Bereich 4 bis 20 mA	10 Bits (1 LSB = 10 mV) 9 Bits (1 LSB = 40 µA) 8+ Bits (1 LSB = 40 µA)
Genauigkeit	1% vom Skalenendwert über vollen Betriebstemperaturbereich
Linearität	±3 LSB max.
Isolation	nicht potentialgetrennt
Gleichtaktspannung	±200 V max.
Stromeingangsimpedanz	250 Ω
Spannungseingangsimpedanz	800 kΩ
Eingangsfilterzeit	20,2 ms zum Erreichen von 1% Fehler bei Sprungeingang
Analoger Ausgangskanal	1, asymmetrisch, nicht potentialgetrennt
Ausgangsbereiche	0 bis 10 V (10,24 V max.) 0 bis 20 mA (20,5 mA max.) 4 bis 20 mA (20,5 mA max.)
Auflösung	12 Bits über Bereich 0 - 10 V 12 Bits über Bereich 0 - 20 mA 11+ Bits über Bereich 4 - 20 mA
Genauigkeit	±1% vom Skalenendwert über vollen Betriebstemperaturbereich (0°C bis 55°C)
Strom: max. Spannungsanpassung, bei 20 mA Anwenderlastbereich Ausgangslastkapazität Ausgangslastinduktivität	10V 0 bis 500 Ω 2000 pF max. 1 H max.
Spannung: Ausgangsbelastung Ausgangslastkapazität	2 kΩ min. bei 10 V 1 µF max.

Konfiguration

Die analoge E/A-Funktion kann mit der Logicmaster 90 Konfigurationssoftware oder dem Hand-Programmiergerät (HHP) konfiguriert werden.

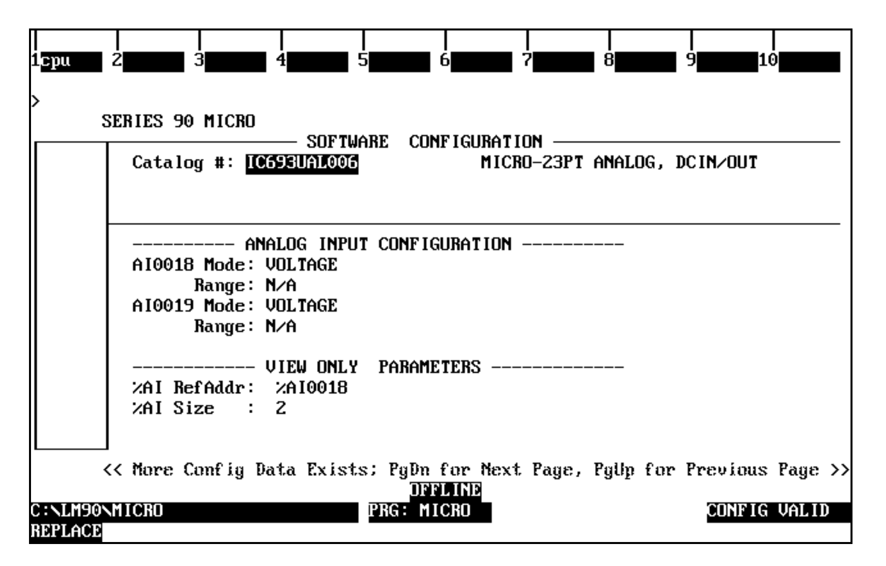
Tabelle 7-3. Konfigurationsparameter für Analog-E/A

Parameter	Beschreibung	Mögliche Werte	Standardwert
ANALOGEINGANGSKONFIGURATION			
AI0018 Modus	Spannungs- oder Strommodus	VOLTAGE CURRENT	VOLTAGE
Bereich	Strombereichswahl	4–20 mA 0–20 mA	4–20 mA
AI0019 Modus	Spannungs- oder Strommodus	VOLTAGE CURRENT	VOLTAGE
Bereich	Strombereichswahl	4–20 mA 0–20 mA	4–20 mA
%AI Ref Addr	Analogeingangsreferenz **nicht editierbar**	%AI0018	%AI0018
%AI Size	Analogeingangsgröße **nicht editierbar**	2	2
ANALOGEINGANGSKONFIGURATION			
AQ0012 Modus	Spannungs- oder Strommodus	VOLTAGE CURRENT	VOLTAGE
Bereich	Strombereichswahl	4–20 mA 0–20 mA	4–20 mA
%AQRef Addr	Analogausgangsreferenz **nicht editierbar**	%AQ0012	%AQ0012
%AQ Size	Analogausgangsgröße **nicht editierbar**	1	1

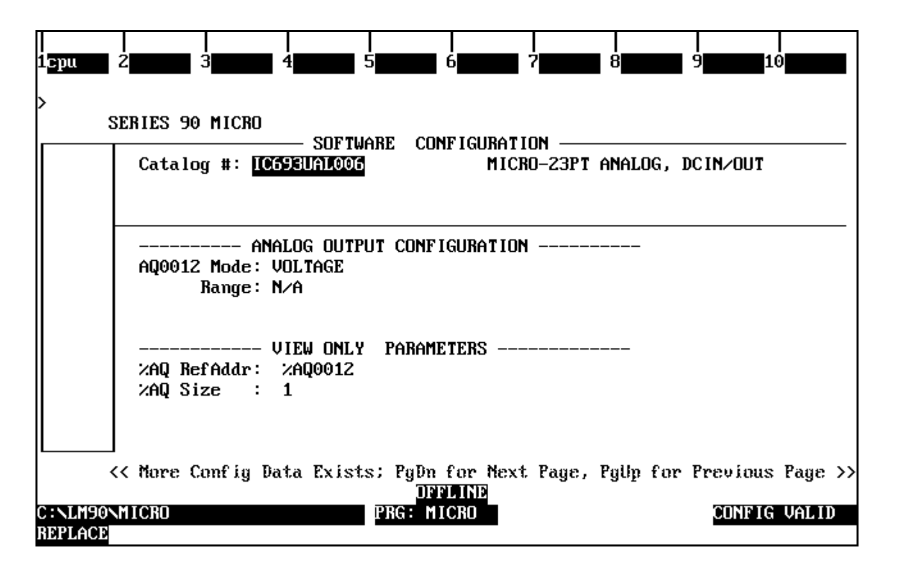
Logicmaster 90 Menüs

Die Menüs zur Konfiguration der analogen E/A-Funktion kommen in der Logicmaster 90 Software nach den Menüs zur Konfiguration der schellen Zähler (drücken Sie die Taste **PAGE DOWN**, um die Menüs zur Konfiguration der analogen E/A-Funktion aufzurufen).

Analogeingang



Analogausgang



HHP-Menüs

Das erste Menü zur Konfiguration der analogen E/A-Funktion folgt auf die HSC-Menüs. Allgemeine Informationen zur Benutzung des Hand-Programmiergerätes (HHP) finden Sie unter „Konfiguration und Programmierung mit dem HHP“ in Kapitel 5.

1. Drücken Sie die Taste ↓ , bis das folgende Konfigurationsmenü für analoge Eingangskanäle erscheint:

```
R0:05 AI      <S
AI2:AI018-AI019
```

2. Drücken Sie die Taste → . Hierauf erscheint das folgende Menü zum Einstellen der Betriebsart von Kanal 1.

```
R0:05 AI      <S
Ch1Mode: voltage
```

3. Stellen Sie mit der Taste ± den Modus von Kanal 1 ein. Bestätigen Sie die Einstellung mit der Taste **ENT**. Hierauf erscheint das folgende Menü:

```
R0:05 AI      <S
Ch1Mode: current
```

4. Drücken Sie die Taste → , um das folgende Bereichswahlmenü für Kanal 1 aufzurufen:

```
R0:05 AI      <S
Ch1Range: 4-20mA
```

5. Stellen Sie mit der Taste ± den Bereich 0–20 mA ein. Bestätigen Sie die Einstellung mit der Taste **ENT**:

```
R0:05 AI      <S
Ch1Range: 0-20mA
```

6. Drücken Sie die Taste → , um das folgende Betriebsartwahlmenü für Kanal 2 aufzurufen:

```
R0:05 AI      <S
Ch2Mode: voltage
```

7. Stellen Sie mit der Taste ± den Modus von Kanal 2 ein. Bestätigen Sie die Einstellung mit der Taste **ENT**:

```
R0:05 AI      <S
Ch2Mode: current
```

8. Drücken Sie die Taste →, um das folgende Bereichswahlmenü für Kanal 2 aufzurufen:

```
R0:05 AI      <S
Ch2Range: 4-20mA
```

9. Stellen Sie mit der Taste ± den Bereich 0–20 mA ein. Bestätigen Sie die Einstellung mit der Taste **ENT**:

```
R0:05 AI      <S
Ch2Range: 0-20mA
```

10. Drücken Sie die Taste ↓, um zur Konfiguration für den analogen Ausgangskanal weiterzuschalten. Hierauf erscheint folgendes Menü:

```
R0:06 AQ      <S
AQ1:AQ012
```

11. Drücken Sie die Taste →, um das Betriebsartwahlmenü für Kanal 1 aufzurufen:

```
R0:06 AQ      <S
Ch1Mode: voltage
```

12. Stellen Sie mit der Taste ± den Modus von Kanal 1 ein. Bestätigen Sie die Einstellung mit der Taste **ENT**:

```
R0:06 AQ      <S
Ch1Mode: current
```

13. Drücken Sie die Taste →, um das folgende Bereichswahlmenü für Kanal 2 aufzurufen:

```
R0:06 AQ      <S
Ch1Range: 4-20mA
```

14. Stellen Sie mit der Taste ± den Bereich 0–20 mA ein. Bestätigen Sie die Einstellung mit der Taste **ENT**:

```
R0:06 AQ      <S
Ch1Range: 0-20mA
```

Kalibrierung

Hinweis

Die analoge E/A-Funktion wird im Werk kalibriert. Unter normalen Umständen braucht die Kalibrierung nicht verändert werden. Führen Sie die in diesem Abschnitt beschriebenen Schritte nur durch, wenn Sie mit der Arbeitsweise von D/A- und A/D-Wandlern vertraut sind.

Im Werk werden für jeden Analogkanal vier Kalibrierungswerte in den Flash Memory der Micro-SPS geladen: Spannungsmodus-Verstärkung, Spannungsmodus-Offset, Strommodus-Verstärkung und Strommodus-Offset. Diese Kalibrierungswerte können über eine Bedienanforderungsfunktion (SVCREQ) verändert werden. Mit der in diesem Abschnitt beschriebenen Kalibrierungsprozedur können Sie die Verstärkungs- und Offsetwerte bis zu 50-mal kalibrieren. Werden weitere Kalibrierungsläufe erforderlich, dann sind nach einer Aktualisierung der Firmware nochmals 50 weitere Versuche möglich.

Standardwerte für Verstärkung und Offset

In der SPS-Firmware wird ein Satz Standardwerte für Verstärkung und Offset unterhalten, mit dem Sie diese Werte zur Kalibrierung oder für andere Zwecke wiederherstellen können.

Der %AI-Bereich von 0 bis 32.000 beim Eingangskanal im Spannungsmodus entspricht 0 bis 1.000 Zählwerten des A/D-Wandlers. Aus diesem Grund ist die Standard-Eingangsspannungsverstärkung 32 und der Offset ist 0. Der %AI-Bereich von 0 bis 500 im Strommodus entspricht 0 bis 32.000 Zählwerten des A/D-Wandlers. Die Standard-Stromverstärkung ist daher 64 und der Offset ist 0.

Die Werte für den A/D-Wandler sind fest. Der Eingangskanal-A/D-Bereich von 0 bis 1.000 Zählwerten im Spannungsmodus entspricht einem Eingangssignal von 0 bis 10.000 mV. Die Standard-Eingangsspannungsverstärkung ist daher 10 und der Offset ist 0. Mit einer Verstärkung von 40 und einem Offset von 0 entspricht der Eingangskanal-A/D-Bereich von 0 bis 500 Zählwerten im Strommodus einem Eingangssignal von 0 bis 20.000 µA.

Eingangskanalformel: %AI = (A/D-Zählwerte x Standardverstärkung) + Offset

Tabelle 7-4. Verstärkung und Offset beim Eingangskanal

Modus	Feste Verstärkung Wandler/Eingangspunkt	Bereich A/D-Wandler	Bereich %AI	Standard-verstärkung %AI/Wandler	Standard-Offset
Spannungsmodus (0–10.000 mV)	10	0 – 1.000 Zählwerte	0 – 32.000	32	0
Strommodus (0–20.000 µA)	40	0 – 500 Zählwerte	0 – 32.000	64	0
Strommodus (4–20.000 µA)	40	100 – 500 Zählwerte	0 – 32.000	64	0

Der Ausgangskanal-D/A-Bereich von 0 bis 4.000 entspricht einem Bereich von 0 bis 32.000 in %AQ. Für beide Betriebsarten ergibt sich so eine Verstärkung von 0,125 und ein Offset von 0.

Die Werte für den D/A-Wandler sind fest. Der Ausgangskanal-D/A-Bereich von 0 bis 4.000 Zählwerten entspricht 0 bis 10.000 mV im Spannungsmodus und 0 bis 20.000 µA im Strommodus. Die Standard-Ausgangsspannungsverstärkung ist daher 2,6 und die Stromverstärkung ist 5; bei beiden Betriebsarten ist der Offset 0.

Ausgangskanalformel: D/A-Zählwerte = (%AQ x Standardverstärkung) + Offset

Tabelle 7-5. Standard-Kalibrierungswerte für Ausgangskanäle

Modus	Feste Verstärkung Wandler/Ausgangs-punkt	Bereich D/A-Wandler	Bereich %AQ	Standard-verstärkung %AQ/Wandler	Standard-Offset
Spannungsmodus (0–10.000 mV)	2,5	0 – 4.000 Zählwerte	0 – 32.000	0,125	0
Strommodus (0–20.000 µA)	5	0 – 4.000 Zählwerte	0 – 32.000	0,125	0
Strommodus (4000–20.000 µA)	5	800 – 4.000 Zählwerte	0 – 32.000	0,125	0

Kalibriervorgang

Zur Kalibrierung benötigen Sie ein Präzisions-Analogmeßgerät (Genauigkeit: 1 mV bei Spannung und 1 µA bei Strom).

Kalibrierung der Eingangskanäle

Für jeden Kanal müssen Sie folgende Schritte ausführen:

1. Legen Sie eine Referenzspannung oder einen Referenzstrom geringen Wertes auf den Eingang. (Das Referenzsignal muß genau mit einem analogen Präzisionsmeßgerät gemessen werden.) Notieren Sie den Wert.
2. Lesen Sie bei dem zu kalibrierenden Kanal das %AI-Register aus und notieren Sie den unteren Wert.
3. Legen Sie eine Referenzspannung oder einen Referenzstrom höheren Wertes auf den Eingang. Messen Sie das Signal genau und notieren Sie den Wert.
4. Lesen Sie bei dem zu kalibrierenden Kanal das %AI-Register aus und notieren Sie den oberen Wert.
5. Speichern Sie die berechneten Verstärkungs- und Offsetwerte mit einer SVCREQ-Anweisung im RAM oder Flash Memory (siehe „Kalibrierungskonstanten speichern“).

Die Firmware der Micro-SPS berechnet automatisch die Kalibrierwerte von Verstärkung und Offset mit folgenden Formeln:

$$Gain = \frac{Meter_{High} - Meter_{Low}}{\%AI_{High} - \%AI_{Low}} \times DefaultGain$$

$$Offset = Meter_{High} - \frac{\%AI_{High} \times Gain}{DefaultGain}$$

Kalibrierung der Ausgangskanäle

Für jeden Kanal müssen Sie folgende Schritte ausführen:

1. Schreiben Sie einen niedrigen Wert in das %AQ-Register.
2. Messen Sie mit einem analogen Präzisionsmeßgerät die Spannung oder den Strom am Ausgang und notieren Sie den Wert.
3. Schreiben Sie einen hohen Wert in das %AQ-Register.

4. Messen Sie mit einem analogen Präzisionsmeßgerät die Spannung oder den Strom am Ausgang und notieren Sie den Wert.
5. Speichern Sie die berechneten Verstärkungs- und Offsetwerte mit einer SVCREQ-Anweisung im RAM oder Flash Memory (siehe „Kalibrierungskonstanten speichern“).

Die Firmware der Micro-SPS berechnet automatisch die Kalibrierwerte von Verstärkung und Offset mit folgenden Formeln:

$$Gain = \frac{\%AQ_{High} - \%AQ_{Low}}{Meter_{High} - Meter_{Low}} xDefaultGain$$

$$Offset = \%AQ_{High} \times DefaultGain - Meter_{High} \times Gain$$

Kalibrierungskonstanten speichern

Der letzte Schritt bei der Kalibrierung eines Analogkanals ist das Abspeichern der Kalibrierwerte im Flash Memory. In diesem Schritt müssen Sie zwei SVCREQ-Funktionen benutzen:

SVCREQ 34 sagt der Micro-SPS, daß sie in Kalibriermodus gehen soll. Beim Empfang von SVCREQ 34 benutzt die SPS die Standardwerte von Verstärkung und Offset, so daß Sie den Kalibriervorgang starten können. Es wird kein Parameterblock benötigt.

SVCREQ 35 führt die Kalibrierung durch. Diese Funktion benötigt einen Parameterblock, der die Kalibrierdaten und Offsetwerte der einzelnen Kanäle enthält. Auf der Grundlage dieser Eingaben berechnet die SPS Verstärkung und Offset für jeden angegebenen Kanal und jede angegebene Betriebsart. Die neuen Kalibrierwerte werden wirksam, sobald die Kalibrier-SVCREQ erfolgreich beendet wurde.

Der Parameterblock für SVCREQ 35 enthält die in Tabelle 7-5 aufgeführten 32 Eingangsworte und 2 Ausgangsworte. Nach Ausführung der SVCREQ-Funktion gibt die SPS den Funktionsstatus und die Anzahl der noch verfügbaren Versuche an die beiden Ausgangsworte zurück.

Hinweis

Der dritte Parameter, Zielsteuerung (in Adresse + 2) legt fest, ob die Konstanten im Flash Memory oder im RAM abgelegt werden. Sie können RAM einstellen und so oft wie nötig kalibrieren, ohne die Kalibrierkonstanten im Flash Memory einzubrennen. Wenn Sie mit der Kalibrierung zufrieden sind, können Sie dann Flash Memory einstellen und den Kalibriervorgang beenden. Ist Flash Memory eingestellt, werden die Kalibrierdaten sowohl im Flash Memory eingebrannt als auch im RAM abgelegt.

Haben Sie den gewünschten Kalibrierzustand erreicht, müssen Sie auf jeden Fall eine SVCREQ abschicken, bei der im Parameterfeld „Zielsteuerung“ die Option Flash Memory aktiviert ist. Wenn Sie dies nicht tun, gehen die neuen Kalibrierwerte beim Abschalten des Geräts wieder verloren.

Ausführliche Informationen zum Einsatz der SVCREQ-Fuktion finden Sie in *SPS Series 90™-30/20/Micro, Referenzhandbuch* (GFK-0467)

SVCREQ-Parameter

enable	Der angeforderte Dienst wird durchgeführt, wenn dieser Eingang durchgeschaltet wird.
FNC	FNC enthält die Konstante oder Adresse des angeforderten Dienstes. Mit Ausnahme von %S kann dies jeder Speichertyp sein.
PARM	PARM enthält die Anfangsadresse des Parameterblocks für den angeforderten Dienst. Dies kann ein beliebiger Wortspeichertyp sein (%R, %AI oder %AQ).
ok	Dieser Ausgang wird durchgeschaltet, wenn die Funktion fehlerfrei ausgeführt wurde.

Beispiel:

Die SVCREQ-Funktion 35 wird aufgerufen, wenn in diesem Beispiel der Freigabeeingang %I0001 aktiv ist. Der zugehörige Parameterblock beginnt bei %R0001. Der Ausgangsmerker %Q0001 wird durchgeschaltet, wenn die Operation erfolgreich war.

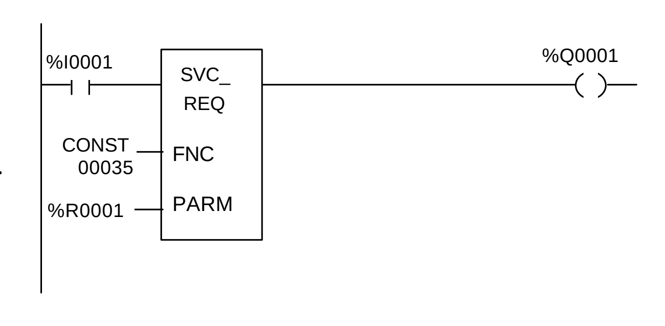


Tabelle 7-6. SVCREQ 35 Parameterblock

Beschreibung	Lage
Paßwort (“CA” 4143H)	Adresse
Paßwort (“LB” 424CH)	Adresse + 1
Zielsteuerung: 0 für RAM, 1 für Flash Memory	Adresse + 2
Auswahlsteuerung AI Kanal 1 Spannung: 0: letzte, 1: neu, 2: Standard, 3: Werk	Adresse + 3
Eingangskanal 1 %AI18 oberer Wert, Spannung	Adresse + 4
Eingangskanal 1 %AI18 unterer Wert, Spannung	Adresse + 5
Eingangskanal 1 oberer Meßwert, Spannung	Adresse + 6
Eingangskanal 1 unterer Meßwert, Spannung	Adresse + 7
Auswahlsteuerung AI Kanal 1 Strom: 0: letzte, 1: neu, 2: Standard, 3: Werk	Adresse + 8
Eingangskanal 1 %AI18 oberer Wert, Strom	Adresse + 9
Eingangskanal 1 %AI18 unterer Wert, Strom	Adresse + 10
Eingangskanal 1 oberer Meßwert, Strom	Adresse + 11
Eingangskanal 1 unterer Meßwert, Strom	Adresse + 12
Auswahlsteuerung AI Kanal 2 Spannung: 0: letzte, 1: neu, 2: Standard, 3: Werk	Adresse + 13
Eingangskanal 2 %AI19 oberer Wert, Spannung	Adresse + 14
Eingangskanal 2 %AI19 unterer Wert, Spannung	Adresse + 15
Eingangskanal 2 oberer Meßwert, Spannung	Adresse + 16
Eingangskanal 2 unterer Meßwert, Spannung	Adresse + 17
Auswahlsteuerung AI Kanal 2 Strom: 0: letzte, 1: neu, 2: Standard, 3: Werk	Adresse + 18
Eingangskanal 2 %AI19 oberer Wert, Strom	Adresse + 19
Eingangskanal 2 %AI19 unterer Wert, Strom	Adresse + 20
Eingangskanal 2 oberer Meßwert, Strom	Adresse + 21
Eingangskanal 2 unterer Meßwert, Strom	Adresse + 22
Auswahlsteuerung AQ Kanal 1 Spannung: 0: letzte, 1: neu, 2: Standard, 3: Werk	Adresse + 23
Ausgangskanal 1 %AQ12 oberer Wert, Spannung	Adresse + 24
Ausgangskanal 1 %AQ12 unterer Wert, Spannung	Adresse + 25
Ausgangskanal 1 oberer Meßwert, Spannung	Adresse + 26
Ausgangskanal 1 unterer Meßwert, Spannung	Adresse + 27
Auswahlsteuerung AQ Kanal 1 Strom: 0: letzte, 1: neu, 2: Standard, 3: Werk	Adresse + 28
Ausgangskanal 1 %AQ12 oberer Wert, Strom	Adresse + 29
Ausgangskanal 1 %AQ12 unterer Wert, Strom	Adresse + 30
Ausgangskanal 1 oberer Meßwert, Strom	Adresse + 31
Ausgangskanal 1 unterer Meßwert, Strom	Adresse + 32
Status	Adresse + 33
Anzahl noch verfügbarer Versuche	Adresse + 34

Hinweise:

Paßwort Paßwort ist auf CALB eingestellt. Ohne korrektes Paßwort ist keine Kalibrierung möglich. Wird ein falsches Paßwort eingegeben, meldet die Bedienanforderung Fehler 3 im Zustandswort.

Zielsteuerung Legt fest, ob die Kalibrierkonstanten im Flash Memory oder im RAM abgelegt werden.

Auswahlsteuerung Ermöglicht die Kalibrierung eines bestimmten Kanals in einem bestimmten Modus. Für jeden Kanal gibt es vier Möglichkeiten:

0: *Letzte* Anwenderkalibrierung. Für den Kanal und den Modus wird die letzte Kalibrierung im Flash Memory verwendet. (Gibt es keine Anwenderkalibrierung, wird die letzte Werkskalibrierung verwendet.)

1: *Neu*. Die Firmware berechnet mit den in den nächsten vier Worten bereitgestellten Werten neue Werte für Verstärkung und Offset. Die neuen Kalibrierwerte ersetzen die Werte im RAM bzw. Flash Memory (abhängig von der Einstellung im Feld „Zielsteuerung“).

2: *Standard*. In diesem Fall werden die Standard-Kalibrierwerte verwendet. Weder die werkseitig eingestellten Werte noch die Anwenderwerte kommen zum Einsatz.

3: *Werk*. Es werden die letzten werkseitig eingestellten Kalibrierwerte verwendet, wenn diese Option eingestellt ist.

Status Die Bedienanforderung gibt ein Zustandswort zurück, in dem dem Anwender das Ergebnis der Bedienanforderung mitgeteilt wird.

1=Fertig	4=Nicht im Kalibriermodus
2=Keine Versuche mehr	5=Prüfsummenfehler bei Kalibrierwerten
3=Ungültiges Paßwort	6=Ungültige Kalibrierwerte

Anzahl noch verfügbarer Versuche Die Anzahl der Versuche wird über die Firmwareaktualisierung beschränkt. Bei jeder Ausführung der Bedienanforderung wird die Anzahl der noch verfügbaren Versuche zurückgemeldet.

Kapitel 8 Betrieb

Diese Kapitel beschreibt die Betriebsabläufe der Series 90 Micro-SPS: Zyklussequenzen, Ein- und Ausschaltsequenzen, Systemuhren und Timer, Systemsicherheit durch Paßwortzuordnung und E/A-System.

SPS-Zyklus - Zusammenfassung

Die Programmbearbeitung in einer SPS wird solange immer wieder wiederholt, bis sie durch einen Befehl vom Programmiergerät oder von einem anderen Gerät (z.B. Prozeßrechner) gestoppt wird. Diese wiederholte Abarbeitung, zu der alle Operationen gehören, die zur einmaligen Bearbeitung des Programms erforderlich sind, wird *Zyklus* genannt. Zusätzlich zur Programmausführung enthält der Zyklus die Datenerfassung vom Eingabegerät, die Datenübertragung zu den Ausgabegeräten, die interne Organisation und die Bedienung des Programmiergeräts (siehe Abbildung 8-1).

Die folgenden Konfigurationselemente beeinflussen den Zyklus der Series 90 Micro-SPS:

STOP-Modus: Stop mit gesperrter E/A Stop mit freigegebener E/A

Konstantzyklus-Modus: Freigeben/sperren

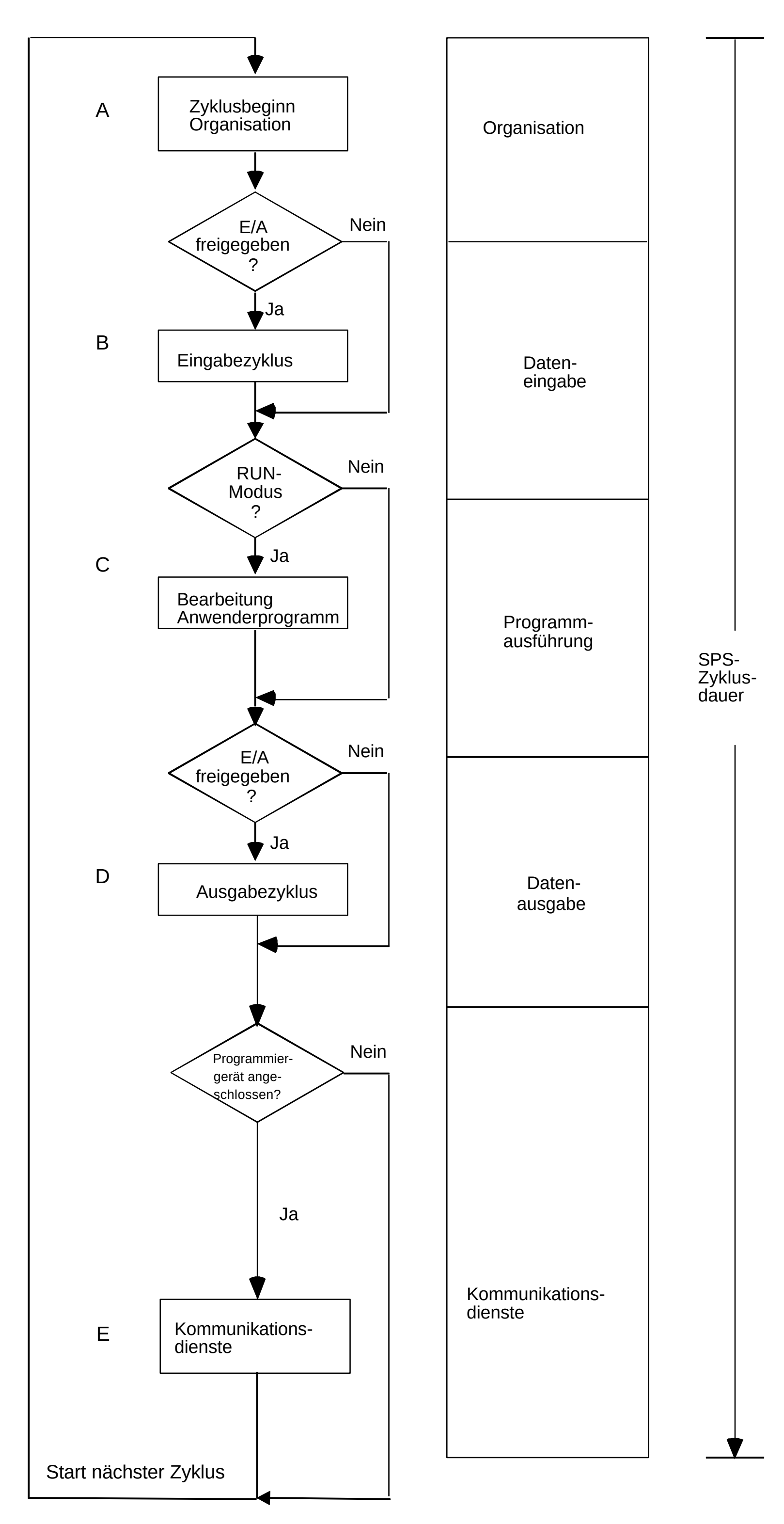


Abbildung 8-1. SPS-Zyklusablauf

Komponenten der Zykluszeit

Fünf Komponenten tragen Dauer eines SPS-Zyklus bei. Die Zykluszeit besteht aus festen (Organisation und Diagnose) und variablen Komponenten. Die variablen Zeiten ändern sich entsprechend E/A-Konfiguration, Größe des Anwenderprogramms und Art des an der Micro-SPS angeschlossenen Programmiergeräts.

Tabelle 8-1. Zusammensetzung der Zykluszeit

Zykluskomponente		Beschreibung	Anteil an Zykluszeit (ms) 14-Punkt	Anteil an Zykluszeit (ms) 23- und 28-Punkt
A	Organisation	• Plant Start von nächstem Zyklus • Bestimmt Modus von nä. Zyklus • Aktual. Fehlerreferenztabellen • Setzt Zeitüberwachung zurück	0,368	0,196
B	Dateneingabe	Lesen der Eingangsdaten von den Eingängen	Bei Geräten mit DC-Eingängen erhöht sich B um einen durch die diskrete Eingangsfilterzeit bestimmten Anteil (siehe Formel unten).*	
C	Programm-ausführung	Abarbeiten des Anwenderprogramms	Die Ausführungszeit hängt von Programmlänge und im Programm verwendeten Anweisungen ab. Eine Liste der Befehlsausführungszeiten finden Sie in Anhang A.	
D	Datenausgabe	Übertragen der Ausgangsdaten	0,1656	0,121
E	Kommunikations-Dienste	Bedienanforderungen vom Programmiergerät	Logicmaster 90: 0,380 HHP: 1,93	Logicmaster 90: 0,095 HHP: 0,333
*B für 14-Punkt Micro-SPS $0.365 + 0.036 \frac{filtertime \times (A + C + D + E)}{0.5}$ *B für 23- und 28-Punkt Micro-SPS $0.417 + 0.006 \frac{filtertime \times (A + C + D + E)}{0.5}$ Bestimmung der Filterzeit siehe „Diskrete Eingangsfilterung“ auf Seite 8-15.				

Organisation

Im Organisationsteil des Zyklus werden alle für den Zyklusstart notwendigen Vorbereitungen durchgeführt. Läuft die SPS mit konstanter Zykluszeit, wird der Zyklus solange verzögert, bis die eingestellte Zyklusdauer abgelaufen ist. Läuft diese Zeit ab, ehe der Zyklus beendet ist, wird der Kontakt ***ov_swp*** %SA0002 gesetzt und der Zyklus ohne Verzögerung fortgesetzt.

Als nächstes werden die Timer (1/100, 1/10 und 1 Sekunde) aktualisiert, indem der Unterschied zwischen dem Start des letzten Zyklus und der neuen Zykluszeit berechnet wird. Um die Genauigkeit zu erhalten, wird der tatsächliche Zyklusstart in Schritten von 100 µs aufgezeichnet. Jeder Timer besitzt ein Restzeitfeld, das die Anzahl der 100-µs-Elemente enthält, die seit der letzten Erhöhung des Timerwertes aufgetreten sind.

Eingabezyklus

In diesem Zyklusteil werden alle Eingänge der Series 90 Micro vom niedrigsten zum höchsten abgefragt und ihre Daten entsprechend dem Eingabemodul in %I (diskrete Eingänge) oder %A (analoge Eingänge) abgelegt. Die Analogeingänge %AI1 bis %AI15 werden vom schnellen Zähler verwendet. Ist die CPU im STOP-Modus und wurde sie so konfiguriert, daß sie die E/A im STOP-Modus nicht aktualisiert (**I/OScan-Stop**=**NO**), wird der Eingabezyklus übersprungen.

Programmausführung

Das Anwenderprogamm wird von dem Mikroprozessor auf der CPU-Platine ausgeführt. Die Programmausführung beginnt immer mit der ersten Anweisung des Anwenderprogramms, unmittelbar nach Beendigung des Eingabezyklus. Die Programmausführung ergibt neue Ausgabewerte. Sie endet, wenn die END-Anweisung ausgeführt wird.

Zahlreiche Programmsteuerleistungen werden von den Steuerfunktionen bereitgestellt, die in *SPS Series 90™-30/20/Micro, Referenzhandbuch* (GFK-0467) und in *Hand-Programmiergerät für SPS Series 90™-30/20/Micro, Anwenderhandbuch* (GFK-0402) beschrieben werden. Eine Liste der Ausführungszeiten der einzelnen Programmierfunktionen finden Sie in Anhang A in diesem Handbuch.

Ausgabezyklus

Während des Ausgabezyklus werden die Ausgänge der Micro-SPS in der gleichen Reihenfolge wie beim Eingabezyklus bearbeitet: Von der niedrigsten zur höchsten Referenzadresse. Zur Aktualisierung der Ausgänge werden Daten aus dem %Q-Speicher (für diskrete Ausgänge) verwendet. Der Ausgabezyklus ist beendet, wenn alle Ausgabedaten an alle Ausgänge der Micro-SPS übergeben wurden.

Ist die CPU in STOP-Modus und wurde sie so konfiguriert, daß die Ausgänge im STOP-Modus nicht aktualisiert werden (**I/OScan-Stop=NO)**, wird der Ausgabezyklus übersprungen.

Ist die CPU in STOP-Modus und wurde sie so konfiguriert, daß die Ausgänge im STOP-Modus aktualisiert werden (**I/OScan-Stop=YES)**, wird der Ausgabezyklus ausgeführt und die Ausgänge werden mit Daten aus den %Q-Speichern aktualisiert.

Programmiergeräte-Bearbeitung

Dieser Teil des Zyklus ist für den Datenaustausch mit dem Programmiergerät reserviert. Ist ein Programmiergerät angeschlossen, führt die CPU das Programmiergeräte-Kommunikationsfenster aus (siehe Abbildung 8-2). Es werden das Hand-Programmiergerät (HHP) sowie jedes andere über das SNP-Protokoll (SNP = Series Ninety Protocol) am seriellen Port angeschlossene Programmiergerät unterstützt.

In jedem Zyklus führt die CPU eine Operation für das Programmiergerät aus. Das heißt, sie beantwortet eine Bedienanforderung oder reagiert auf einen Tastendruck. Stellt das Programmiergerät eine Anforderung, deren Bearbeitung mehr als 6 Millisekunden in Anspruch nimmt, wird die Bearbeitung dieser Anforderung über mehrere Zyklen so verteilt, daß sie keinen Zyklus mit mehr als 6 Millisekunden belastet.

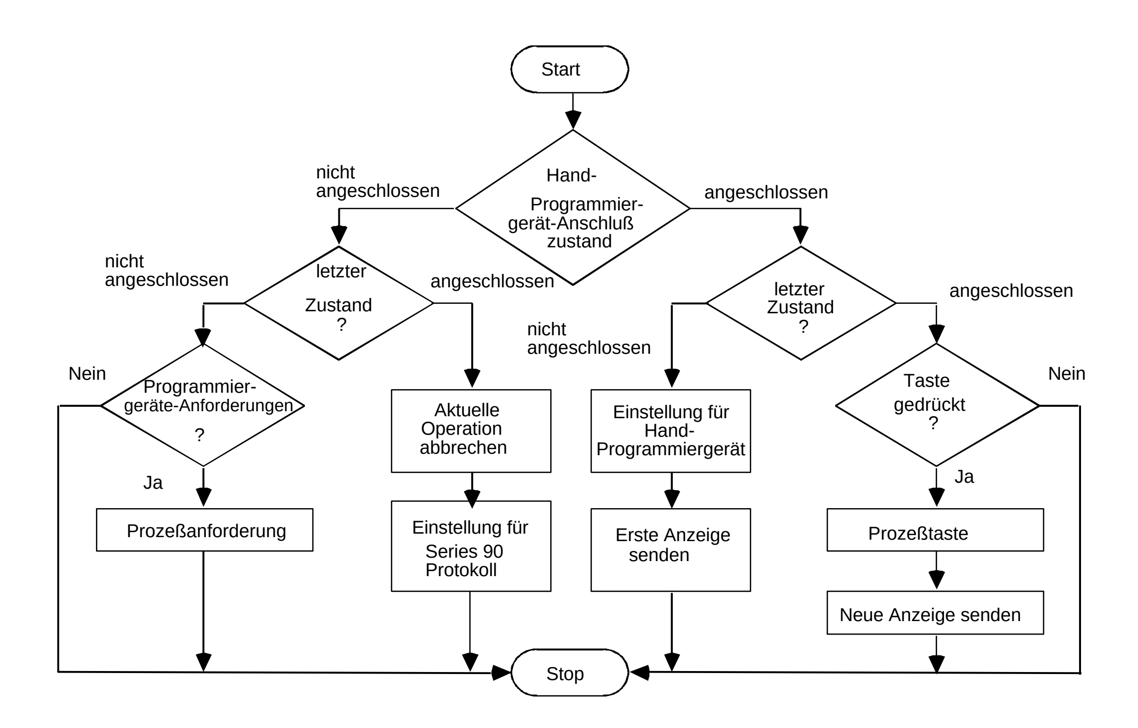


Abbildung 8-2. Programmiergeräte-Kommunikationsfenster, Ablaufdiagramm

Abweichungen vom Standard-Programmzyklus

Über Konfiguration oder Programmanweisungen kann der Anweisungen in gewissem Umfang von Standard-Programmzyklus abweichen. Diese Abweichungen werden in den nächsten Abschnitten beschrieben.

Konstante Zyklusdauer

Im Standard-Programmzyklus werden die einzelnen Programmzyklen so schnell wie möglich abgearbeitet. Die dafür benötigte Zeit ist bei jedem Zyklus verschieden. Als Alternative kann eine *Betriebsart mit konstanter Zyklusdauer* eingestellt werden, bei der die einzelnen Zyklen immer die gleiche Zeit benötigen. Diese Zyklusdauer kann bei der Konfiguration zwischen 5 und 200 Millisekunden eingestellt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter ”Uhren und Zeitglieder” auf Seite 8-11.

SPS-Zyklus in STOP-Modus

Das Anwenderprogramm wird nicht bearbeitet, wenn die SPS im STOP-Modus ist. In dieser Betriebsart können Sie wählen, ob die E/A aktualisiert wird. Der Datenverkehr mit dem Programmiergerät wird fortgesetzt. Aus Leistungsgründen benutzt das Betriebssystem größere Zeitscheiben als im RUN-Modus sonst üblich (üblicherweise ca. 50 ms pro Fenster).

Softwarestruktur

Die Softwarestruktur der Series 90 unterstützt die Programmausführung und die grundlegenden Organisationsaufgaben, wie Diagnoseroutinen, E/A-Abfrage und Alarmverarbeitung. Das Betriebssystem enthält auch Routinen zum Datenaustausch mit dem Programmiergerät, die für die Übertragung des Anwenderprogramms zwischen Programmiergerät und SPS sorgen, Zustandsinformationen zurückschicken und die SPS steuern. Das Anwenderprogramm, das den an die SPS angeschlossenen Prozeß steuert, wird auch Steuerungsprogramm genannt.

Programmstruktur

Jedes Steuerungsprogramm besteht aus einem einzelnen Programmblock. Hierzu gehören das Anwenderprogramm und etwas System-Overhead. Der Programmblock darf nicht größer als 3 k Worte (14-Punkt-Geräte) bzw. 6 k Worte (23-Punkt- und 28-Punkt-Geräte) sein.

Datenstruktur

Die SPS Series 90 Micro besitzt neun Datenspeicher die jeweils für einen bestimmten Zweck ausgelegt sind. Diese Speicher sind in der nachstehenden Tabelle aufgelistet. (Eine Liste der reservierten Speicheradressen finden Sie in Anhang B).

Tabelle 8-2. Speichertypen

Speichertyp	Anwenderreferenz	Datentyp
Diskreter Eingang	%I	Bit
Diskreter Ausgang	%Q	Bit
Diskreter int. Anwendersp.	%M	Bit
Diskrete temp. Merker	%T	Bit
Diskrete Systemmerker	%S	Bit
Diskrete Globalmerker	%G	Bit
Register	%R	Wort
Analogeingang	%AI	Wort
Analogausgang	%AQ	Wort

Hinweis: Mit dem Symbol % werden Maschinenreferenzen von symbolischen Adressen unterschieden; es wird nur im Zusammenhang mit Logicmaster 90 verwendet

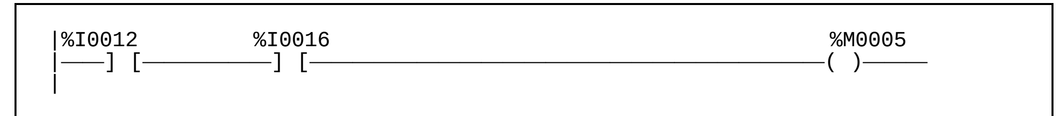
Tabelle 8-3. Definitionen der diskreten Speicherreferenzen

Typ	Definition	Funktion
%I	Diskreter Referenzeingangspunkt	Der bei der letzten Abfrage erkannte Zustand des Eingangs.
%Q	Diskreter Referenzausgangspunkt	Der zuletzt vom Anwenderprogramm eingestellte Zustand des Ausgangs.
%M	Interner Anwendermerker	Interner Merker für Boolesche Logik, wenn das Ergebnis eines Strompfads lediglich später im Programm als Bedingungslogik verwendet werden soll.
%T	Temporärer Merker	Interner Merker - ähnlich %M Referenz, außer daß es nicht nullspannungssicher ist.
%S	Diskrete Systemmerker (S, SA, SB, SC)	Enthält Systembits, die intern von der CPU verwendet werden, Fehlerbits zum Halten von Systemfehlerdaten, sowie reservierte Bits für zukünftige Systemerweiterungen.

Hinweise zu den Definitionen diskreter Speicher

- *Temporäre* (%T) Referenzen werden bei einem Spannungsausfall nicht gerettet, sie sind nicht nullspannungssicher. %M und %Q Speicher sind nullspannungssicher, wenn sie nicht mit einem "normalen" Merker (z.B. --( )--) verwendet werden. Der nullspannungssichere Speicher wird von einem Kondensator (14-Punkt) oder einer Lithiumbatterie (23-Punkt und 28-Punkt) gepuffert. Einzelheiten zu Kondensator und Batterie finden Sie unter „Technische Daten“ in Kapitel 2.

- *Interne Anwendermerker* (%M) sind nützlich, wenn die Spule in einem Strompfad nur als Bedingungslogik später im Programm verwendet wird und nicht außerhalb der SPS. Im nachstehenden Beispiel werden %I0012 und %I0016 dazu benutzt, den internen Anwendermerker %M0005 zu setzen (ähnlich dem Einsatz eines Hilfsschützes in elektromechanischer Logik).



- Zu den diskreten *Systemmerkern* (S, SA, SB, SC) gehören: Intern in der CPU eingesetzte Systembits, Fehlerbits zum Halten von Systemfehlerdaten und reservierte Bits für künftige Systemerweiterungen.

  Auf viele der Fehlerbits wird vom Anwenderprogramm aus zugegriffen um festzustellen, welche Fehler ein SPS-System Series 90 Micro enthält. Beispiele solcher Fehler sind Zykluszeitüberschreitung (ov_swp) und niedrige Batteriespannung (low_bat). Der erste Zykluskontakt (fst_scn) sitzt ebenfalls hier. Weitere Informationen zu Fehlerbits finden Sie in Kapitel 9.

- *Übergangsbits* sind diskrete Speicherbereiche, die von der SPS intern bei der Programmbearbeitung benutzt werden, wenn Übergangsmerker im Spiel sind. Der Anwender kann auf diese Daten nicht zugreifen. Diese Merker werden von der SPS entsprechend den Änderungen in der zugehörigen Zustandstabelle gesetzt und rückgesetzt.

Ein- und Ausschaltsequenzen

Einschaltsequenz

Die Einschaltsequenz der Series 90 Micro-SPS setzt sich aus folgenden Ereignissen zusammen (siehe Abbildung 8-3):

1. In der CPU läuft der Selbsttest ab. Hierzu gehört die Überprüfung eines RAM-Abschnitts, bei der festgestellt wird, ob der RAM gültige Daten enthält. (Die Einschalt-Diagnosefunktionen können über die Hardwarekonfiguration gesperrt werden. Sofern Ihre Anwendung keinen außergewöhnlich schnellen Anlauf erforderlich macht, sollten Sie davon jedoch keinen Gebrauch machen. Einzelheiten finden Sie unter „schneller Hochlauf“ im Index.)
2. Die Hardwarekonfiguration wird mit der Softwarekonfiguration verglichen. Sämtliche festgestellten Diskrepanzen stellen Fehler dar und werden gemeldet.
3. Ist keine Softwarekonfiguration vorhanden, benutzt die CPU die Standardkonfiguration.
4. Im letzten Schritt der Ausführung wird die Betriebsart des ersten Zyklus auf der Grundlage der CPU-Konfiguration festgelegt. Abbildung 8-3 zeigt die Abfolge, in der die CPU entscheidet, ob sie vom Flash Memory kopiert oder in der Betriebsart STOP oder RUN hochläuft. In der Abbildung bezieht sich der fett gedruckte Text auf Befehle, die über das Hand-Programmiergerät oder mittels Logicmaster 90 Software eingegeben wurden.

Befehl	HHP-Tastenkombination
clear	Gleichzeitig **CLR** und **M/T** drücken (am HHP)
ld_not	Gleichzeitig **LD** und **NOT** drücken (am HHP)
ostop	Gleichzeitig **NOT** und **RUN** drücken (am HHP)

Abschaltbedingungen

Das System wird automatisch abgeschaltet, wenn das Netzgerät erkennt, daß die AC-Versorgungsspannung abgefallen ist. Die Mindest-Haltedauer beträgt einen Halbzyklus.

Hinweis

Liegt bei einer stufenweisen Abschaltung die Versorgungsspannung unter der Mindest-Betriebsspannung, kann die Micro-SPS solange ab- und wieder einschalten, bis die Versorgungsspannung soweit abgefallen ist, daß ein Einschalten nicht mehr möglich ist. Treffen Sie entsprechende Vorkehrungen, wenn Ihre Anwendung dieses Verhalten nicht tolerieren kann.

Spannungsausfall und -wiederkehr

Tabelle 8-4 zeigt die Auswirkungen, die ein Spannungsausfall mit Spannungswiederkehr unter bestimmten Bedingungen auf den Betrieb der Micro-SPS haben kann.

Tabelle 8-4. Auswirkung eines Spannungsausfalls mit Spannungswiederkehr

Zustand	Auswirkung
Die Versorgungsspannung der Micro-SPS fällt während einer Programmspeicherung aus.	Konfigurations- und Referenztabellen werden aus dem Flash Memory gelöscht. Neben Ihrem Programm müssen Sie auch die Konfigurations- und Referenztabellen wiederherstellen.
Wenn das System Erweiterungseinheiten enthält:	
Die Versorgungsspannung der Micro-SPS Grundeinheit fällt vor der Versorgung der Erweiterungseinheit(en) aus.	Erweiterungseinheiten werden rückgesetzt (alle Ausgänge werden auf Null gesetzt)
Die Versorgungsspannung der Erweiterungseinheit(en) fällt vor der Versorgung der Micro-SPS Grundeinheit aus, während die Micro-SPS den E/A-Zyklus bearbeitet.	Ein Fehler *Ausfall Erweiterungseinheit* wird gemeldet.
Die Versorgungsspannung der Micro-SPS Grundeinheit kehrt vor der Versorgung der Erweiterungseinheit(en) zurück.	Wenn die Erweiterungseinheit(en) nicht innerhalb von 3 Sekunden nach der Grundeinheiten hochlaufen, wird ein Fehler *Ausfall Erweiterungseinheit* gemeldet.
Die Versorgungsspannung der Erweiterungseinheit(en) kehrt vor der Versorgung der Micro-SPS Grundeinheit zurück.	Die Ausgänge der Erweiterungseinheit(en) bleiben abgeschaltet, bis die Micro-SPS Grundeinheit hochgelaufen ist und mit der Bearbeitung des E/A-Zyklus beginnt.

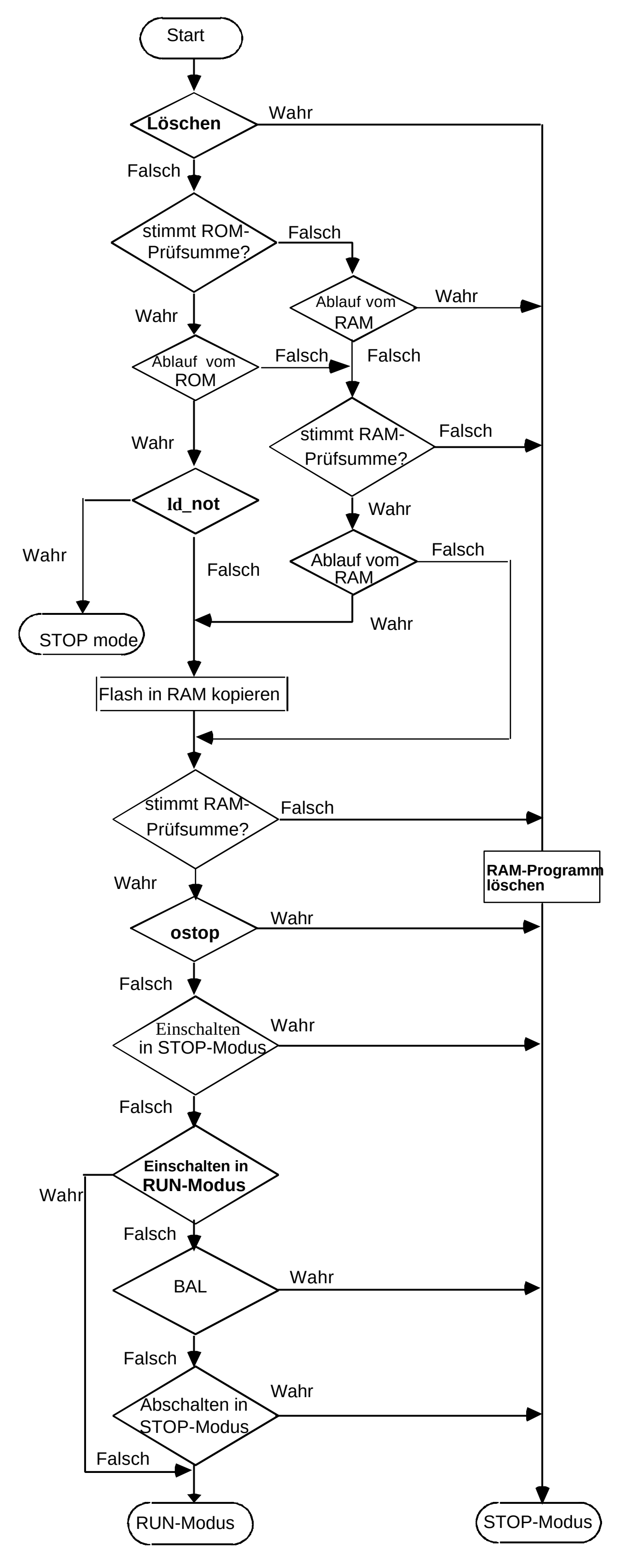


Abbildung 8-3. Einschaltsequenz

Uhren und Zeitglieder

Betriebszeituhr

Die Betriebszeituhr ”tickt” mit einer Auflösung von 100 Mikrosekunden. Sie erfaßt die Zeit, die seit dem Einschalten der CPU verstrichen ist. Die Uhr ist nicht nullspannungssicher, sie läuft bei jedem Einschalten neu an. Einmal pro Sekunde unterbricht die Hardware die CPU, um einen Sekundenzählwert einzutragen. Nach dem Start der Uhr wird dieser Sekundenzählwert für etwa 100 Jahre hochgezählt, ehe er wieder bei Null beginnt. Die Betriebszeituhr liefert die Basis für die Operationen der Systemsoftware und der Timer-Funktionsblöcke und *kann daher nicht über das Anwenderprogramm oder das Programmiergerät zurückgesetzt werden*. Das Anwenderprogramm kann aber den aktuellen Wert der Betriebsuhr mit Funktionsnummer 16 der Funktion SVC_REQ (Bedienanforderung) auslesen.

Echtzeituhr (23- und 28-Punkt Micro-SPS)

Diese Uhr verwaltet bei der 28-Punkt Micro-SPS die aktuellen Werte von Uhrzeit und Datum. Diese Einstellungen können mit der CPU-Konfigurationsfunktion in der Logicmaster 90 Software angezeigt und verändert werden. Zum Lesen und Einstellen der Echtzeituhr in der Micro-SPS können Sie auch die SVCREQ-Funktion Nummer 7 in einem Logicmaster 90 Programm verwenden. Die Verwendung der SVCREQ-Anweisung wird in *SPS Series 90™-30/20/Micro, Referenzhandbuch* (GFK-0467) erläutert.

Zeitüberwachung

Eine Hardware-Zeitüberwachung (Watchdog) in der Series 90 Micro-SPS soll gefährliche Fehlerzustände erkennen. Die Zeitüberwachung ist fest auf 200 Millisekunden eingestellt, dieser Wert kann nicht verändert werden. Zu Beginn jedes Zyklus wird die Zeitüberwachung neu bei Null gestartet. Erkennt die Zeitüberwachung eine Zeitüberschreitung, geht die LED ”OK” aus, die CPU durchläuft ihre Einschaltsequenz und die SPS bleibt im STOP-FAULT-Modus, wobei ein Zeitüberwachungsfehler (Watchdog Timer Fault) eingetragen wird.

Zeitglied für konstante Zyklusdauer

Das Zeitglied für konstante Zyklusdauer steuert die Länge eines Programmzyklus, wenn die Series 90 Micro-SPS in der Betriebsart ”konstante Zyklusdauer” arbeitet. In dieser Betriebsart dauert jeder Zyklus gleich lange. Bei den meisten Anwenderprogrammen sind Eingabezyklus, Programmbearbeitung und Ausgabezyklus in den einzelnen Programmzyklen unterschiedlich lang. Der Wert des Zeitglieds für konstante Zyklusdauer wird vom Programmierer eingestellt und kann zwischen 5 und 200 Millisekunden liegen. Der Standardwert ist 100 ms.

Läuft das Zeitglied für konstante Zyklusdauer ab, ehe der Zyklus beendet ist und war der vorhergehenden Zyklus unvollständig, setzt die SPS einen Zykluszeitüberschreitungsalarm in der SPS-Fehlertabelle. Zu Beginn des nächsten Zyklus setzt die SPS den Fehlerkontakt ov_swp. Dieser Kontakt wird rückgesetzt, wenn die SPS nicht in der Betriebsart ”konstante Zyklusdauer” arbeitet oder wenn der letzte Zyklus die konstante Zyklusdauer nicht überschritten hat.

Timer-Funktionsblöcke

Die Micro-SPS unterstützt zwei Arten von Timer-Funktionsblöcken in der Logicmaster 90 Software: Einschaltverzögerungs-Timer und Start-Rücksetz-Timer.

Zeitgesteuerte Kontakte

In der Logicmaster 90 Software stehen vier zeitgesteuerte Kontakte zur Verfügung, die in festgelegten Zeitabständen (1/100 s, 1/10 s, 1 s und 1 min) ihren Schaltzustand ändern.

Systemsicherheit

Übersicht

Die Sicherheit in der Series 90 Micro-SPS soll den Zugriff auf bestimmte SPS-Funktionen einschränken. Die Series 90 Micro-SPS unterstützt zwei Arten von Systemsicherheit: Paßwortschutz und OEM-Schutz. Auf beide Schutzarten kann über den Status- und Kontrollteil der Logicmaster 90 Software oder des Hand-Programmiergeräts zugegriffen werden.

Paßwortschutz und OEM-Schutz werden hier kurz beschrieben. Weitere Einzelheiten hierzu finden Sie in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (*GFK-0466) und in *Hand-Programmiergerät für SPS Series 90™-30/20/Micro, Anwenderhandbuch* (GFK-0402).

Paßwortschutz

Privilegebenen

Im SPS-Paßwortsystem gibt es vier verschiedene Sicherheits- oder *Privilegebenen*. Die Standardebene (Ebene 4) in einem System ohne Paßworte gestattet Lese- und Schreibzugriffe auf alle Konfigurations-, Programm- und Datenspeicher. Die Ebenen 2 bis 4 sind durch ein Paßwort geschützt.

Für jede Privilegebene (2 bis 4) in der SPS gibt es ein Paßwort. Für die einzelnen Ebenen können unterschiedliche Paßworte vereinbart werden. Das gleiche Paßwort kann auch für mehrere Ebenen benutzt werden. Ein Paßwort kann nur mit dem Logicmaster 90 Micro Programmiergerät oder dem HHP eingegeben oder verändert werden. Ein Paßwort besteht aus ein bis vier ASCII-Zeichen. Am HHP sind nur die ASCII-Zeichen 0 bis 9 und A bis F möglich.

Die auf einer Ebene möglichen Privilegien sind eine Kombination der Privilegien dieser Ebene plus der Privilegien aller niedrigeren Ebenen. Die Ebenen und ihre Privilegien sind:

Ebene 1

Mit Ausnahme von Paßworten können hier alle Daten gelesen werden. Hierzu gehören alle Datenspeicher (%I, %Q, %AQ, %R, usw.), Fehlertabellen, und alle Programmblocktypen: Daten, Werte und Konstante. Es können keine Werte in der SPS verändert werden. *Dies ist die Standardebene eines paßwortgeschützten Systems*.

Ebene 2

Auf dieser Ebene sind die Privilegien von Ebene 1 plus Schreibzugriff zu den Datenspeichern (%I, %R, usw.) möglich.

Ebene 3

Auf dieser Ebene sind die Privilegien der Ebenen 1 und 2 plus Schreibzugriff zum Anwenderprogramm nur in der Betriebsart STOP möglich.

Ebene 4

Dies ist die Standardebene eines Systems ohne Paßwortschutz. Diese höchste Ebene gestattet die Privilegien der Ebenen 1 bis 3, Lese- und Schreibzugriff zu allen Speichern, sowie die Möglichkeit, die Paßworte der Ebenen 1 bis 3 in den Betriebsarten RUN und STOP anzuzeigen, einzustellen oder zu löschen. (Die Konfigurationsdaten können nur in STOP verändert werden.

Privilegebene wechseln

Um ein Paßwort einstellen oder verändern zu können, muß das Programmiergerät im On-Line-Modus sein und mit der SPS Daten austauschen. Ein Paßwort kann nur geändert oder eingestellt werden, wenn eine Zugriffsberechtigung zur höchsten Ebene vorliegt. Wurde für das System kein Paßwort vereinbart, dann ist diese Ebene automatisch verfügbar.

Hinweis

Wurden Paßworte vereinbart, können sie nur noch geändert werden durch:

- Eingabe des richtigen Paßwortes für die höchste Ebene.
- In der Konfigurationssoftware müssen Sie die Masterdiskette in das Systemlaufwerk einlegen und dann die Tasten **ALT** und **O** drücken. Da hierdurch Paßworte ausgeschaltet werden können, sollten Sie die Originaldisketten an einem sicheren Platz aufbewahren.

Ein Programmierer fordert einen Wechsel der Privilegebene an, indem er die neue Privilegebene und das Paßwort für diese Ebene liefert. Ein Wechsel der Privilegebene wird abgelehnt, wenn das vom Programmierer geschickte Paßwort nicht mit dem in der SPS-Paßwortzugriffstabelle für die angeforderte Ebene eingetragenen Paßwort übereinstimmt. Bei einem Versuch, Daten in der SPS über das HHP außerhalb der hierfür erforderlichen Ebene zu verändern, gibt das HHP eine Fehlermeldung aus und teilt mit, daß der Zugang abgelehnt wurde.

Werden Daten über eine serielle Verbindung ausgetauscht, bleibt ein Wechsel der Privilegebene solange wirksam, wie die Kommunikation zwischen SPS und Programmiergerät funktioniert. Es sind keine Aktivitäten erforderlich, die Datenverbindung darf aber nicht unterbrochen werden. Findet über einen Zeitraum von 15 Minuten kein Datenverkehr statt, kehrt das System auf die höchste ungeschützte Ebene zurück.

Wird das Logicmaster 90 Micro Programmiergerät über den seriellen Anschluß angeschlossen, kann das Programmiergerät eine Unterbrechung erkennen. Spricht die SPS das Programmiergerät an und erhält keine Antwort, erkennt die SPS eine Unterbrechung und senkt die Privilegebene für das Programmiergerät auf die Standardebene (Ebene 4). Die SPS erkennt die Unterbrechung der Verbindung zum HHP über ein besonderes Hardwaresignal. Wird das HHP abgeklemmt, kehrt die SPS auf Privilegebene 4 zurück. Beim Anschluß an die SPS verlangt Logicmaster 90 den Schutzstatus der einzelnen Privilegebenen von der SPS. Logicmaster 90 fordert die SPS dann auf, auf die höchste ungeschützte Ebene zu gehen. Hierdurch hat das Programmiergerät ohne besondere Anfrage Zugriff auf die höchste ungeschützte Ebene. Wird das HHP an die SPS angeschlossen, geht die SPS auf die höchste ungeschützte Ebene.

OEM-Schutz

Der OEM-Schutz bietet eine höhere Sicherheit als der Paßwortschutz. Mit ihm können der Zugriff auf Programm und Konfigurationsparameter noch weiter eingeschränkt werden. Ist der OEM-Schutz aktiviert (verriegelt), kann der Anwender auf das Programm nicht zugreifen und kann die Konfigurationsparameter nur lesen. Der OEM Schutzzustand ist nullspannungssicher.

Einzelheiten zur Verwendung dieser Funktion finden Sie in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (*GFK-0466) und in der Logicmaster 90 On-line-Hilfe.

E/A-System für die Series 90 Micro-SPS

Das E/A-System für die Series 90 Micro-SPS bildet die Schnittstelle zwischen der CPU der Series 90 Micro auf der einen Seite und den anwenderseitigen Eingabegeräten und den gesteuerten Geräten auf der anderen Seite. Wie Abbildung 8-4 zeigt, schreibt die E/A-Zyklussteuerung in den %AI-, %I- und %M-Speicher und liest aus dem %AQ- und %Q-Speicher. Beim %G-Speicher ist Schreiben und Lesen möglich.

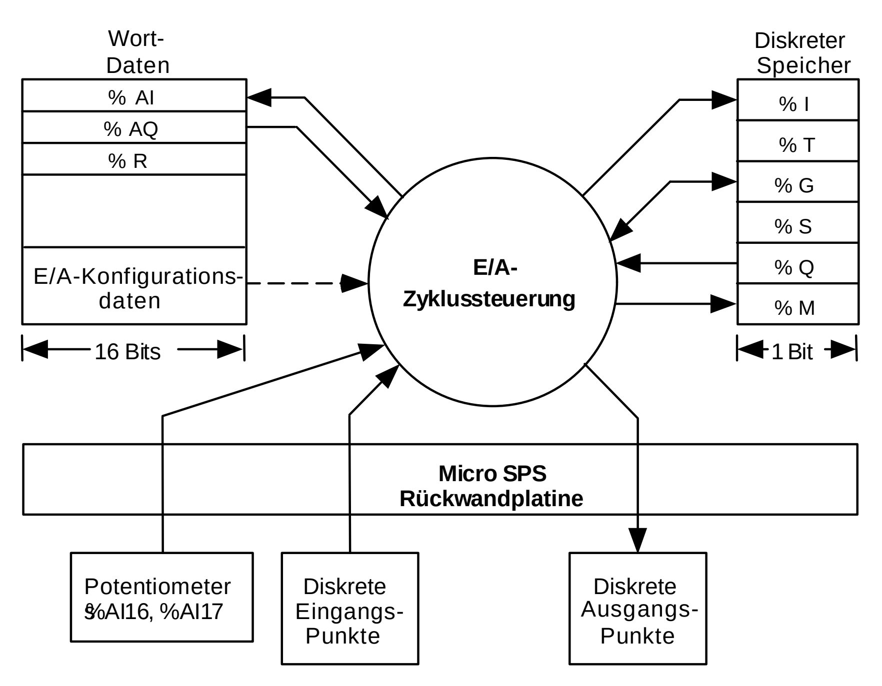


Abbildung 8-4. Series 90 Micro-SPS, E/A-Struktur

Ablauf des E/A-Zyklus

Weitere Informationen über Zyklussteuerung und CPU-Zyklus finden Sie auf den Seiten 8-3 bis 8-4.

Eingabezyklus Die Eingänge der Series 90 Micro-SPS werden von der niedrigsten zur höchsten Referenzadresse abgefragt.

Ausgabezyklus Die Ausgänge werden während des Ausgabezyklus unmittelbar nach der Programmbearbeitung aktualisiert. Die Ausgänge werden ebenfalls von der niedrigsten zur höchsten Referenzadresse abgearbeitet.

Standardeinstellungen der Ausgangspunkte bei der Series 90 Micro-SPS

Beim Einschalten gehen die Ausgangspunkte standardmäßig auf AUS. Sie halten diese Einstellung solange, bis die erste Ausgangsaktualisierung von der SPS erfolgt.

Software-Filter

Hinweis

Softwarefilterung ist nur bei Geräten mit DC-Eingängen (IC693UAL006 und IC693UDR001/002/005/010) wirksam.

Filterung diskreter Eingänge

Steuerung der Filterung diskreter Eingänge

Filtersteuerungs-referenz

Die Filterung diskreter Eingänge (%I Eingänge) wird softwaremäßig durchgeführt. Über das Kontaktplanprogramm kann der Anwender einen fliegenden Wechsel durchführen. Die Filterzeit für die diskreten Eingänge kann zwischen 0,5 ms und 20 ms in Schritten von 0,5 ms eingestellt werden. Die Filterzeit wird unter der Speicheradresse %AQ11 gespeichert. Zur Änderung der Filterzeit brauchen Sie nur den Wert im Speicherplatz %AQ11 zu verändern.

Die Werte in %AQ11 stellen 0,5-ms-Schritte dar. Setzen Sie zum Beispiel %AQ11 auf 10, beträgt die Filterzeit 5 ms. Setzen Sie %AQ11 auf 5, ist die Filterzeit 2,5 ms. Der kleinste mögliche Wert von %AQ11 ist 1 (0,5 ms), der größte 40 (20 ms). Wegen der SPS-Grenzen wird für jeden Wert unterhalb 1 eine Filterzeit von 0,5 ms eingestellt, und für jeden Wert oberhalb 40 eine Filterzeit von 20 ms.

Hinweis

Da %AQ11 zum Einstellen der Filterzeit der diskreten Eingänge benutzt wird, sollten Sie diese Referenz *nicht* für andere Zwecke einsetzen.

Standard-Filterzeit

Die Standardeinstellung von %AQ11 ist 6. Dies entspricht einer Filterzeit von 3 ms.

Filtergenauigkeit

Die in %AQ11 eingestellte Filterzeit ist auf ±0,5 ms genau.

Begrenzungen durch die Filterung diskreter Eingänge

Was ein diskreter Eingang *nicht* erfaßt

Dieses Softwarefilter läßt nur Signale durch, deren Dauer im Bereich von ±0,5 ms der eingestellten Filterzeit liegen. Wird die Filterzeit zum Beispiel auf 5 ms eingestellt, wird jedes Signal, das länger als 4,5 ms dauert, als Eingangssignal erkannt.

Was ein diskreter Eingang erfaßt

Die erfaßten Eingangssignale hängen nicht nur von der Einstellung der Filterzeit ab, sondern auch von der Zykluszeit. Allgemein wird ein Eingangssignal immer dann erkannt, wenn die Zeit, in der es ansteht, länger ist als die Summe von Zykluszeit und Filterzeit.

Filterung von Analogeingängen

Eingangseinstellungen

Über zwei Potentiometer auf der Frontplatte der Micro-SPS können Sie die in %AI16 und %AI17 gespeicherten Eingangswerte von Hand einstellen. Über das obere Potentiometer wird %AI16 eingestellt, über das untere %AI17.

Filtersteuerungsreferenz

Es liegt in der Natur von analogen Signalen, daß die Werte, die an %AI16 und %AI17 gesehen werden, einer gewissen Schwankung unterliegen. In einigen Anwendungen stören solche Schwankungen. Die Series 90 Micro-SPS benutzt ein mittelwertbildendes Filter zur Stabilisierung der Eingangssignale.

Der für %AI16 und %AI17 benutzte Filter erfaßt die Werte an diesen Eingängen einmal pro Zyklus. Nachdem eine vorgegebene Anzahl von Werten gelesen wurde, bildet er den Mittelwert aus diesen Meßwerten und speichert ihn in %AI16 und %AI17.

Die Anzahl der zur Mittelwertbildung benutzten Meßwerte wird über ein Wert in der Speicheradresse %AQ1 eingestellt, der wie folgt berechnet wird:

$$\text{Anzahl Meßwerte} = 2^{\%AQ1}$$

Wird %AQ1 zum Beispiel auf einen Wert 4 gesetzt, werden 16 Meßwerte erfaßt und zu den Werten gemittelt, die dann in %AI16 und %AI17 eingetragen werden. Wird %AQ1 auf 5 gesetzt, werden 32 Meßwerte benutzt. Obwohl in %AQ1 jeder beliebige Wert eingetragen werden kann, werden nur die untersten 3 Bits von %AQ1 erkannt. Hierdurch ergibt sich ein gültiger Bereich von 0 bis 7, entsprechend 0 bis 128 Meßwerten.

Standard-Filterzeit

Die Standardeinstellung von %AQ1 ist 4. Dies bedeutet, daß 16 Meßwerte zur Mittelwertbildung herangezogen werden.

Begrenzungen durch die Filterung von Analogeingängen

Bei allen Filtern erhöht sich die Reaktionszeit mit der Filterzeit. Obwohl %AQ1 theoretisch auf einen Wert 7 gesetzt werden kann, kann diese Einstellung in größeren Programmen eine lange Antwortzeit bewirken. Beträgt zum Beispiel die Zykluszeit eines Programms 100 ms, erscheint bei einer Änderung des Potentiometerwertes der korrekte Wert erst nach 12,8 Sekunden.

Diagnosedaten

Diagnosebits stehen im %S Speicher. Diagnosedaten für einzelne E/A-Punkte sind nicht verfügbar. Weitere Informationen zur Fehlerbehandlung finden Sie in Kapitel 9.

Flash Memory

Für die nichtflüchtige Speicherung des Anwenderprogramms und für die System-Firmware wird bei der Series 90 Micro-SPS Flash Memory eingesetzt. Darüberhinaus verwendet die von Logicmaster 90 oder HHP angestoßene Funktion ***”Lesen/Schreiben/Überprüfen EE/Flash PROM mit SPS-Anwenderspeicher”*** Flash Memory zur Speicherung der Konfigurations- und Referenzdaten.

Da das Anwenderprogramm bereits im nichtflüchtigen Flash Memory liegt, wird im Flash Memory nur eine Kopie unterhalten, selbst wenn der Anwender in der Programmier-/Konfigurationssoftware oder mit dem HHP die Funktion **Schreibe zu EEPROM/FLASH** aufruft. (Eigene Kopien der Anwenderkonfiguration und der Referenztabellen werden in den EEPROM/FLASH-Bereichen des Flash Memory unterhalten.) Über den Konfigurationseintrag **Cfg From** legen Sie nur fest, ob die Anwenderkonfiguration aus dem RAM oder dem PROM geholt wird. Das Anwenderprogramm wird immer aus dem Flash Memory (PROM) geholt.

Darüberhinaus müssen Sie beachten, daß bei einer Bearbeitung des Anwenderprogramms über das Hand-Programmiergerät für die editierte Kopie des Anwenderprogramms Platz im RAM belegt wird. Die Änderungen gehen verloren, wenn Sie die editierte Version des Programms nicht im Flash Memory speichern. Die Tastenfolge für diesen Vorgang finden Sie unter ”Speichern des Anwenderprogramms mit dem HHP” in Kapitel 5.

Tabelle 8-5. Einstellung des Parameters Cfg From

Standardeinstellung			
	lesen von		
Ort	**Konfiguration**	**Programm**	**Registers**
RAM	X	--	X
EPROM/FLASH	–	X	–
empfohlene Einstellungen			
	lesen von		
Ort	**Konfiguration**	**Programm**	**Registers**
RAM	–	--	X
EPROM/FLASH	X	X	X

Kapitel 9 Diagnosefunktionen

Dieses Kapitel zeigt Ihnen in zwei Abschnitten, wie Sie im SPS-System Serie 90 Micro Fehlersuche durchführen können:

- **Einschalt-Diagnosefunktionen** beschreibt die LED-Blinkcodes, die von der Micro-SPS erzeugt werden, wenn während des in Kapitel 3 beschriebenen Einschalt-Selbsttests das Gerät ausfällt.
- **Fehler und Fehlerbehandlung** beschreibt, wie die Micro-SPS Systemfehler behandelt. Solche Fehler können mit der Logicmaster 90 Software oder dem Hand-Programmiergerät behoben werden.

Einschalt-Diagnosefunktionen

Erkennt die Micro-SPS im Einschalt-Selbsttest einen Fehler, erzeugt sie eine Fehlermeldung in Form eines LED-Blinkcodes.

Hinweis

Mit der Logicmaster 90 Konfigurationssoftware können die Einschalt-Diagnosefunktionen gesperrt werden. Solange Ihre Anwendung kein schnelles Einschalten erforderlich macht, sollten Sie die Einschalt-Diagnosefunktionen aktiviert lassen. Das Abschalten der Einschalt-Diagnosefunktionen hat folgende Wirkung:

Das Schnittstellen-Erweiterungsmodul zu CNC und SPS Series 90-70 funktioniert nicht.

Es können keine Erweiterungseinheiten benutzt werden. (Sind bei abgeschalteten Einschalt-Diagnosefunktionen Erweiterungseinheiten angeschlossen, werden Fehler in den E/A-Tabellen eingetragen.)

Alle HHP-Tastenfolgen werden beim Hochlaufen der Micro-SPS ignoriert.

Tabelle 9-1. LED-Blinkcodes bei Fehlern im Einschalt-Selbsttest

Anzahl Blinksignale		
RUN LED	**OK LED**	**Fehler**
1	1	Ausfall von Merkern oder ALU
1	2	Registerfehler
1	3	Fehler im Stackmechanismus
1	4	Fehler im Stack-Speicherbereich
1	5	DMA 0 Transfer fehlerhaft
1	6	DMA 1 Transfer fehlerhaft
1	7	DMA 2 Transfer fehlerhaft
1	8	DMA 3 Transfer fehlerhaft
1	9	Ausfall auf Adreßleitung
2	1	Timer 0 zählt falsch
2	2	Timer 1 zählt falsch
2	3	Timer 2 zählt falsch
2	4	Timer 3 zählt falsch
2	5	Timer 4 zählt falsch
2	6	Fehler im RAM-Interruptvektor
2	7	Fehler im Diagnosespeicherbereich
2	8	Fehler im Cachebereich
3	1	Fehler im Sysheap-RAM
3	2	Zeitüberschreitung (Watchdog)
3	3	Fehler im nichtflüchtigen RAM
9	9	Sonstige Fehler

Fehler und Fehlerbehandlung

Bei Ausfällen oder Zuständen, die Betrieb und Leistungsfähigkeit des Systems beeinträchtigen, treten im SPS-System der Series 90 Micro Fehler auf. Die Fähigkeit der SPS, eine Maschine oder einen Prozeß zu steuern, können durch diese Zustände beeinträchtigt werden.

Fehlerbehandlung

Der Zustand oder Ausfall wird *Fehler* genannt. Wurde ein Fehler von der *Alarmprozessor-*Software in der CPU erkannt und verarbeitet, sprechen wir von einem *Alarm*. Die Logicmaster 90 Programmiersoftware bildet die Schnittstelle zwischen Anwender und Alarmprozessor. Jeder erkannte Fehler wird in eine Fehlertabelle eingetragen und im SPS-Fehlertabellen-Menü oder in den E/A-Fehlertabellen-Menüs angezeigt.

Weitere Informationen zu Fehlern und Fehlerbehandlung finden Sie in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (*GFK-0466) und in *SPS Series 90™-30/20/Micro, Referenzhandbuch* (GFK-0467). Informationen zur Fehlererkennung und Fehlerbehebung in Anweisungslisten-Programmen und zum Hand-Programmiergerät finden Sie in *Hand-Programmiergerät für SPS Series 90™-30/20/Micro, Anwenderhandbuch* (GFK-0402).

Fehlerklassen

Die Micro-SPS kann mehrere Fehlerklassen unterscheiden. Hierzu gehören interne Fehler, externe Fehler und Betriebsfehler. Nachstehend finden Sie einige Beispiele zu diesen Fehlerklassen.

- Interne Fehler
  - Nicht reagierende Platinen
  - Speicher-Prüfsummenfehler
- Externe Fehler
  - Abfolgefehler
- Betriebsfehler
  - Kommunikationsausfall
  - Konfigurationsfehler
  - Paßwortzugriffs-Fehler

Systemreaktion auf Fehler

Während einige Fehler toleriert werden können, muß bei anderen Fehlern das System abgeschaltet werden. E/A-Fehler können zwar vom SPS-System toleriert werden, mögen aber für die Anwendung oder den gesteuerten Prozeß intolerabel sein. Betriebsfehler können normalerweise toleriert werden. Die Fehler der Micro-SPS besitzen zwei Attribute:

Betroffene Fehlertabelle	E/A-Fehlertabelle SPS-Fehlertabelle
Fehlerwirkung:	Fatal Diagnose Informatorisch

Bei **fatalen** Fehlern erfolgt ein Eintrag in der entsprechenden Tabelle, werden Diagnosevariablen (falls solche vorhanden sind) gesetzt und das System angehalten. Bei Diagnosefehlern erfolgt ein Eintrag in der entsprechenden Tabelle und es werden Diagnosevariablen (falls solche vorhanden sind) gesetzt. Informatorische Fehler werden nur in der entsprechenden Tabelle eingetragen. Mögliche Reaktionen auf Fehler finden Sie in Tabelle 9-2.

Tabelle 9-2. Reaktion auf Fehler

Fehlerwirkung	Reaktion der CPU
Fatal	Macht Eintrag in Fehlertabelle Setzt Fehlerreferenzen Geht auf STOP/FAULT
Diagnose	Macht Eintrag in Fehlertabelle Setzt Fehlerreferenzen
Informatorisch	Macht Eintrag in Fehlertabelle

Tabelle 9-3 enthält alle Fehlergruppen, die Fehlerwirkungen, die betroffenen Fehlertabellen und die Mnemonik für diskrete Systempunkte %S, die vom Fehler betroffen sind.

Tabelle 9-3. Fehlerzusammenfassung

Fehlergruppe	Fehler-wirkung	Fehlertabelle	Spezialadressen			
Diskrepanz bei Systemkonfiguration	Fatal	SPS-Fehlertab.	sy_flt	any_flt	sy_pres	cfg_mm
SPS-CPU-Hardwarefehler	Fatal	SPS-Fehlertab.	sy_flt	any_flt	sy_pres	hrd_cpu
Programm-Prüfsummenfehler	Fatal	SPS-Fehlertab.	sy_flt	any_flt	sy_pres	pb_sum
Niedrige Batteriespannung	Diagnose	SPS-Fehlertab.	sy_flt	any_flt	sy_pres	low_bat
SPS-Fehlertabelle voll	Diagnose	-	sy_full			
E/A-Fehlertabelle voll	Diagnose	-	io_full			
Anwendungsfehler	Diagnose	SPS-Fehlertab.	sy_flt	any_flt	sy_pres	apl_flt
Kein Anwenderprogramm beim Einschalten	Fatal	SPS-Fehlertab.	sy_flt	any_flt	no_prog	
Fehlerhafter Anwender-RAM	Fatal	SPS-Fehlertab.	sy_flt	any_flt	sy_pres	bad_ram
Paßwortzugriffs-Fehler	Diagnose	SPS-Fehlertab.	sy_flt	any_flt	sy_pres	bad_pwd
SPS-Softwarefehler	Fatal	SPS-Fehlertab.	sy_flt	any_flt	sy_pres	sft_cpu
SPS-Speicherfehler	Fatal	SPS-Fehlertab.	sy_flt	any_flt	sy_pres	stor_er
Konstante Zykluszeit überschritten	Diagnose	SPS-Fehlertab.	sy_flt	any_flt	sy_pres	ov_swp
Unbekannter SPS-Fehler	Fatal	SPS-Fehlertab.	sy_flt	any_flt	sy_pres	
Unbekannter E/A-Fehler	Fatal	E/A-Fehlertab.	io_flt	any_flt	io_pres	
Verlust von Erweiterungseinheit*	Diagnose	E/A-Fehlertab.	io_flt	any_flt	io_pres	los_iom
Erweiterungseinheit hinzugefügt	Diagnose	E/A-Fehlertab.	io_flt	any_flt	io_pres	add_iom
Diskrepanz bei Konfiguration Erweiterungseinheit	Fatal	SPS-Fehlertab.	sy_flt	any_flt	sy-pres	cfg_mm

* Trägt die Micro-SPS einen Fehler „Verlust von Erweiterungseinheit“ ein, während Eingangsdaten von der Schnittstellen-Erweiterungseinheit zu CNC und SPS Series 90-70 abgefragt werden, werden alle Daten im Eingangsreferenzspeicher auf Null gesetzt.

Summarische Fehlerreferenzen

Summarische Fehlerreferenzen zeigen an, ***welcher*** Fehler aufgetreten ist. Die Fehlerreferenz bleibt solange gesetzt, bis die SPS fehlerfrei ist oder sie vom Anwenderprogramm gelöscht wird.

Nachstehende Abbildung zeigt das Beispiel eines Fehlerbits, das gesetzt und anschließend gelöscht wird. Der Merker *Licht_01* wird durchgeschaltet, wenn die Zykluszeit überschritten wird. Licht und Kontakt ov_swp bleiben eingeschaltet, bis der Kontakt %I0035 geschlossen wird,

```
| ov_swp                                                licht_01
|——] [——————————————————————————————————————————————————————( )——
|
|%I0035                                                   ov_swp
|——] [——————————————————————————————————————————————————————(R)——
|
```

Definitionen der Fehlerreferenzen

Der Alarmprozessor verwaltet die Zustände von 128 Systembits im %S-Speicher. Mit diesen Fehlerreferenzen kann angezeigt werden, wo ein Fehler aufgetreten ist und um welchen Fehlertyp es sich handelt. Fehlerreferenzen besitzen symbolische Adressen zu den Speichern %S, %SA, %SB und %SC, die bei Bedarf im Anwenderprogramm verwendet werden können. Tabelle 9-4 enthält die Mnemonik und eine Beschreibung dieser Bits. Einige Bits sind für zukünftige Verwendung reserviert.

Tabelle 9-4. System-Fehlerreferenzen

Referenz	Symbolische Adresse	Definition
%S0001	fst_scn	= 1 wenn der aktuelle Zyklus der erste Zyklus ist.
%S0002	lst_scn	Zurückgesetzt von 1 auf 0, wenn der aktuelle Zyklus der letzte Zyklus ist.
%S0003	T_10MS	Timerkontakt 0,01 Sekunde
%S0004	T_100MS	Timerkontakt 0,1 Sekunde
%S0005	T_SEC	Timerkontakt 1,0 Sekunde
%S0006	T_MIN	Timerkontakt 1,0 Minute
%S0007	alw_on	Immer EIN
%S0008	alw_off	Immer AUS
%S0009	sy_full	Wird gesetzt, wenn die SPS-Fehlertabelle voll wird. Wird gelöscht, wenn ein Eintrag aus der SPS-Fehlertabelle entfernt wird und wenn die SPS-Fehlertabelle gelöscht wird.
%S0010	io_full	Wird gesetzt, wenn die E/A-Fehlertabelle voll wird. Wird gelöscht, wenn ein Eintrag aus der E/A-Fehlertabelle entfernt wird und wenn die SPS-Fehlertabelle gelöscht wird.
%S0013	prg_chk	Wird gesetzt, wenn die Hintergrund-Programmüberprüfung aktiv ist.
%SA0002	ov_swp	Wird gesetzt, wenn die SPS erkennt, daß der letzte Zyklus länger als die vom Anwender vorgegebene Zeit dauerte. Wird gelöscht, wenn die SPS erkennt, daß der letzte Zyklus nicht länger als die vom Anwender vorgegebene Zeit dauerte. Wird auch gelöscht beim Übergang von STOP auf RUN.
%SA0003	apl_flt	Wird bei einem Anwenderfehler gesetzt. Wird gelöscht, wenn die SPS von STOP auf RUN geht.
%SA0009	cfg_mm	Wird gesetzt, wenn beim Einschalten des Systems eine Diskrepanz in der Konfiguration erkannt wird. Wird gelöscht, wenn die SPS ohne Diskrepanz eingeschaltet wird.
%SA0010	hrd_cpu	Wird gesetzt, wenn das Diagnoseprogramm ein Problem mit der CPU-Hardware erkennt. Wird gelöscht durch Auswechseln des CPU-Moduls.
%SB0009	no_prog	Wird gesetzt, wenn versucht wird, die SPS in RUN zu versetzen, ohne daß die CPU ein ablauffähiges Anwenderprogramm enthält. Wird gelöscht, wenn ein Anwenderprogramm in die CPU geladen wird und die SPS in Betriebsart RUN versetzt wird.
%SB0010	bad_ram	Wird gesetzt, wenn die CPU beim Einschalten einen fehlerhaften RAM erkennt. Wird gelöscht, wenn die CPU beim Einschalten einen fehlerfreien RAM sieht.
%SB0011	bad_pwd	Wird bei einem Paßwortfehler gesetzt. Wird gelöscht, wenn das Paßwort zu einer Privilegebene erfolgreich eingegeben wurde.
%SB0014	stor_er	Wird gesetzt, wenn bei einem Speichervorgang des Programmiergeräts ein Fehler auftritt. Wird gelöscht, wenn ein Speichervorgang erfolgreich abgeschlossen wird.
%SC0009	any_flt	Wird immer gesetzt, wenn ein Fehler auftritt. Wird gelöscht, wenn beide Fehlertabellen gelöscht sind.
%SC0010	sy_flt	Wird gesetzt, wenn ein Fehler auftritt, der einen Eintrag in die SPS-Fehlertabelle bewirkt. Wird gelöscht, wenn die SPS-Fehlertabelle gelöscht wird.
%SC0011	io_flt	Wird gesetzt, wenn ein Fehler auftritt, der einen Eintrag in die E/A-Fehlertabelle bewirkt. Wird gelöscht, wenn die E/A-Fehlertabelle gelöscht wird.
%SC0012	sy_pres	Wird gesetzt, wenn die SPS-Fehlertabelle mindestens einen Eintrag enthält. Wird gelöscht, wenn die SPS-Fehlertabelle leer ist.
%SC0013	io_pres	Wird gesetzt, wenn die E/A-Fehlertabelle mindestens einen Eintrag enthält. Wird gelöscht, wenn die E/A-Fehlertabelle leer ist.

Fehlerauswirkungen

Zwei nicht konfigurierbare Fehler haben Auswirkungen, die Sie beachten sollten:

- **SPS-CPU-Softwarefehler**

  Wird ein CPU-Softwarefehler eingetragen, geht die Micro-SPS ***sofort*** in einen speziellen Fehlerzyklusmodus. Die einzige erlaubte Aktivität in dieser Betriebsart ist die Kommunikation mit dem Programmiergerät. Dieser Zustand kann nur durch ein Rücksetzen der Micro-SPS behoben werden (d.h. Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten).

- **SPS-Sequenzspeicherungsfehler**

  Eine ***Sequenzspeicherung*** ist die Speicherung von Programmblöcken und anderen Daten, denen ein Sequenzbeginn-Befehl vorangeht und die mit einem Sequenzende-Befehl enden. Wird der Datenverkehr mit einem Programmiergerät, das gerade eine Sequenzspeicherung durchführt, unterbrochen oder tritt ein anderer Fehler auf, der das Laden unterbricht, wird ein SPS-Sequenzspeicherungsfehler eingetragen. Solange dieser Fehler im System besteht geht die SPS nicht in die Betriebsart RUN.

Zugriff auf weitere Fehlerdaten

Die Fehlertabellen enthalten grundlegende Informationen zum Fehler. Werden ausführlichere Angaben benötigt, können Sie einen hexadezimalen Speicherabzug des Fehlers erhalten, indem Sie den Cursor auf dem Fehlereintrag setzen und die Tasten **CTRL + F** gleichzeitig drücken. Die Hexadezimaldaten erscheinen auf der Zeile direkt unter der Funktionstastenanzeige.

Zwei Fehler, ***Flash-Memory-Alarm*** und ***Zeitüberwachungsfehler im Anwenderprogramm*** gibt es nur bei der Series 90 Micro-SPS. In der nachstehenden Tabelle finden Sie eine Beschreibung dieser Fehler sowie Hinweise zur Fehlerbehebung. Sämtliche anderen Fehler, die bei der Series 90 Micro-SPS auftreten können, werden in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (*GFK-0466) beschrieben.

Wollen Sie mit der GE Fanuc Serviceabteilung wegen eines Fehlers Kontakt aufnehmen, müssen Sie sowohl die Daten angeben, die direkt aus der Fehlertabelle abgelesen können, *als auch die Hexadezimaldaten, die Sie sehen, wenn Sie die Tasten* **CTRL + F** *drücken*. Von der Serviceabteilung erhalten Sie dann weitere Hinweise zur Fehlerbehebung.

Tabelle 9-5. SPS-CPU-Softwarefehler

Bezeichnung	**Flash Memory Alarm**
Fehlercode	BAD_FLASH_OP = 32
Beschreibung	Das SPS-Betriebssystem erzeugt diesen Fehler, wenn es während einer Flash-Lese- oder Löschoperation einen internen Flash-Fehler erkennt.
Behebung	Zeigen Sie die SPS-Fehlertabelle am Programmiergerät an. Nehmen Sie mit der SPS-Serviceabteilung von GE Fanuc Kontakt auf und nennen Sie alle in der Fehlertabelle angezeigten Daten.
Bezeichnung	**Zeitüberwachungsfehler im Anwenderprogramm**
Fehlercode	SFTWR_WD_EXPIRED = 2
Beschreibung	Die für das Anwenderprogramm benötigte Ausführungszeit überschreitet die Watchdog-Einstellung von 200 ms. Die SPS wird rückgesetzt und geht auf STOP-FAULT.
Behebung	Ändern Sie das Anwenderprogramm so ab, daß die Zeit eingehalten wird. Hat nicht das Anwenderprogramm den Fehler verursacht, überprüfen Sie, ob alle induktiven Verbraucher richtig entstört sind. Weitere Informationen finden Sie unter „Ausgangs-Schutzbeschaltung“ in Kapitel 4.

Spezielle Betriebshinweise

Falsche Programmdiskrepanzmeldung

Ist die Spulenverwendung auf WARN MULTIPLE [Warnung Mehrfachnutzung] eingestellt, gestattet die Logicmaster 90 Software die Mehrfachnutzung von Spulen, wobei eine Warnung ausgegeben wird. Diese Eigenschaft kann für die Micro-SPS zu irreführenden Rückmeldungen führen. Werden im Kontaktplanprogramm Spulenadressen hinzugefügt oder gelöscht, erscheint die Programmdiskrepanzmeldung. Um diese unrichtige Meldung zu korrigieren, rufen Sie das Programmeditierpaket auf (**F1** drücken) und wählen dann Option (**F7** drücken). Drücken Sie dann **F1** im Spulenmehrfachbenutzungs-Menü, um die Spulenprüffunktion zu aktivieren. Wenn Sie nun das Programm in die SPS speichern, ergibt sich Programmgleichheit. Sie können dieses Problem vermeiden, indem Sie WARN MULTIPLE im Spulenmehrfachbenutzungs-Menü deaktivieren. Einzelheiten hierzu finden Sie unter „Spulenüberprüfung" in *Logicmaster™ 90 Series 90-30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (*GFK-0466).

Technische Unterstützung

PLC Hotline	
Telefonnummern	800-433-2682 (oder 804-978-6036)
Internetadresse	PLCHOTLINE@CHO.GE.COM
Fax	804-978-5099
GE Fanuc Bulletin Board	Die Dateien im Bulletin Board werden von GE Fanuc nach bestem Wissen und ohne Gewähr angeboten. Die Telefonnummer ist 804-975-1300 (bis zu 33.600 Bd, 8 Datenbits, 1 Paritätsbit, keine Stopbits). Nach Zutritt zum BBS wählen Sie BBS-Dateibereich (*PLC:AGENCY STATUS*) und Datei (*AGENSTDS.XLS)*. Die gleichen Informationen finden Sie auch auf unserer WWW-Seite unter http://www.gefanucsupport.com.
SPS Fax-Verbindung	804-978-5824

Anhang A Befehlsausführungszeiten

Die Tabellen in diesem Anhang geben Ihnen für die einzelnen von der Micro-SPS unterstützten Funktionen die Speichergröße in Bytes und die Ausführungszeit in Mikrosekunden an. Die Speichergröße ist die Anzahl von Bytes, die die Funktion in einem Kontaktplanprogramm belegt.

Für jede Funktion werden zwei Ausführungszeiten angegeben:

Ausführungszeit	Beschreibung
Freigegeben	Die zur Ausführung der Funktion bzw. des Funktionsblocks benötigt Zeit, wenn Stromfluß zur und aus der Funktion stattfindet. Normalerweise liegen die besten Zeiten vor, wenn die vom Block benutzten Daten im Anwender–RAM liegen (wortstrukturierter Speicher), nicht im Bitspeicher.
Gesperrt	Die zur Ausführung der Funktion benötigt Zeit, wenn Stromfluß zu der Funktion bzw. dem Funktionsblocks stattfindet, diese sich jedoch in inaktivem Zustand befinden (wenn z.B. ein Timer im Rücksetzzustand gehalten wird).

Hinweise

1. Die Zeiten (in Mikrosekunden) gelten für Ausgabestand 5.0 (14-Punkt Micro-SPS) bzw. Ausgabestand 6.0 (28-Punkt Micro-SPS) der Logicmaster 90 Software.
2. Timer und Zähler werden immer dann aktualisiert, wenn sie im Programm auftreten. Timer um die vom letzten Zyklus benötigte Zeit und Zähler um einen Zählwert.
3. Bei Bitoperationsfunktionen gibt L die Anzahl Bits an. Bei der Bitposition ist N das gesetzte Bit. Bei Datenübertragungsfunktionen gibt N die Anzahl Bits oder Worte an. B = Anzahl verschobener Bits minus 1 (d.h. das erste Bit wird nicht gezählt); W = Anzahl Worte.
4. Bei Tabellenfunktionen wird das Inkrement in Längeneinheiten angegeben.
5. Freigegebene Zeit für Einheiten einfacher Länge vom Typ %R, %AI oder %AQ.
6. Sprünge, Sprungmarken, Kommentare und nicht verschachtelte Hauptsteuerrelaisfunktionen sind in den Booleschen Ausführungszeiten enthalten (= 1 ms/k Programm).
7. Die Ausführungszeit für Boolesche Kontakte sind wie folgt:

   14-Punkt Micro-SPS: 1,8 ms/k Programm für schnelle %I- (%I1–%I64) Referenzen
   1,6 ms/k Programm für schnelle %Q- (%Q1–%Q64) Referenzen
   . 2,2 ms/k Programm für normale Eingänge
   2,8 ms/k Programm für normale Ausgänge

   23- und 28-Punkt Micro-SPS: 1,0 ms/k Programm für schnelle %I- (%I1–%I64) Referenzen
   1,0 ms/k Programm für schnelle %Q- (%Q1–%Q64) Referenzen
   . 1,2 ms/k Programm für normale Eingänge
   1,6 ms/k Programm für normale Ausgänge

Tabelle A-1. Befehlsausführungszeiten

			Ausführungszeit (µs)					
		Größe	Freigegeben		Gesperrt		Inkrement	
Gruppe	Funktion	(Bytes)	14-Punkt	28-Pkt.*	14-Punkt	28-Pkt.*	14-Punkt	28-Pkt.*
Spulen/ Relais	Spulen/Relais	2	Siehe Hinweis 7 auf Seite A-1.				--	--
Timer	Ausschaltverzögerung	15	48,8	25,8	64	33,5	--	--
	Einschaltverzögerung	15	64,8	33,9	50,4	25,6	--	--
	Betriebszeituhr	15	59,2	30,3	44,8	24,0	--	--
Zähler	Vorwärtszähler	11	67,2	34,3	66,4	33,9	--	--
	Rückwärtszähler	11	67,2	34,4	67,2	34,3	--	--
Arith- metische Funktionen	Addition (INT)	13	48	26,2	--	--	--	--
	Addition (DINT)	13	49,6	27,6	--	--	--	--
	Subtraktion (INT)	13	48,8	26,2	--	--	--	--
	Subtraktion (DINT)	13	49,6	27,6	--	--	--	--
	Multiplikation (INT)	13	54,4	30,1	--	--	--	--
	Multiplikation (DINT)	13	105,6	70,9	--	--	--	--
	Division (INT)	13	60,8	36,0	--	--	--	--
	Division (DINT)	13	103,2	58,3	--	--	--	--
	Modulo Division (INT)	13	63,2	37,0	--	--	--	--
	Modulo Division (DINT)	13	105,6	59,3	--	--	--	--
	Quadratwurzel (INT)	–	64	49,4	--	--	--	--
	Quadratwurzel (DINT)	–	138,4	88,6	--	--	--	--
Relationale Funktionen	Gleich (INT)	9	24,8	12,8	--	--	--	--
	Gleich (DINT)	9	25,6	13,2	--	--	--	--
	Ungleich (INT)	9	24,8	12,8	--	--	--	--
	Ungleich (DINT)	9	25,6	13,2	--	--	--	--
	Größer als (INT)	9	24,8	12,8	--	--	--	--
	Größer als (DINT)	9	25,6	13,2	--	--	--	--
	Größer als/gleich (INT)	9	24,8	12,8	--	--	--	--
	Größer als/gleich (DINT)	9	25,6	13,2	--	--	--	--
	Kleiner als (INT)	9	24,8	12,8	--	--	--	--
	Kleiner als (DINT)	9	25,6	13,2	--	--	--	--
	Kleiner als/gleich (INT)	9	24,8	12,8	--	--	--	--
	Kleiner als/gleich (DINT)	9	25,6	13,2	--	--	--	--
	Bereich (INT)	–	32	–	--	--	--	--
	Bereich (DINT)	–	39,2	–	--	--	--	--

*Die Zeiten für 23-Punkt und 28-Punkt Micro-SPS sind gleich

Tabelle A-1. Befehlsausführungszeiten - Fortsetzung

			Ausführungszeit (µs)					
		Größe	Freigegeben		Gesperrt		Inkrement	
Gruppe	Funktion	(Bytes)	14-Punkt	28-Pkt.*	14-Punkt	28-Pkt.*	14-Punkt	28-Pkt.*
Bit-operations-Funktionen	Logisch UND	13	44	25,2	--	--	--	--
	Logisch ODER	13	44	25,2	--	--	--	--
	Logisch Exklusiv–ODER	13	44	25,2	--	--	--	--
	Logisch negiert, NOT	9	40,8	22,8	--	--	--	--
	Bit nach links schieben	15	110,4	61,0	11,2	3,2	22,096W +3,68B	12,0W +1,87B
	Bit nach rechts schieben	15	117,6	65,8	10,4	3,0	23,76W +3,79B	12,59W +1,87B
	Bit nach links rotieren	15	124,8	69,7	--	--	24,94W +3,73B	1,83W + 1,87B
	Bit nach rechts rotieren	15	124	68,9	--	--	24,94W +3,73B	1,83W + 1,87B
	Bitposition	13	56,8	23,3	--	--	7,8W + 5,1B	4,5L + 3,23N
	Bit löschen	13	56,8	33,3	--	--	--	--
	Bit testen	13	40,8	23,0	--	--	--	--
	Bit setzen	13	56,8	32,9	--	--	--	--
	Vergleich mit Maske (WORD)	–	146,4	--	11,2	--	15,17W + 6,51B	12,96W + 1,71B
	Vergleich mit Maske (DWORD)	–	152	--	10,4	--	30,02W + 7,47B	25,79W + 2,24B
Daten-transfer-funktionen	Kopiere (INT)	13	50,4	29,16 (27,4)	--	--	8,19	5,36N
	Kopiere (BIT)	13	67,2	38,0 (36,8)	--	--	9,8	5,4N (4,89N)
	Kopiere (WORD)	13	50,4	29,16 (27,4)	--	--	8,19	--
	Block verschieben	–	91,2	52,0	7,2	2,6	--	--
	Block löschen	9	45,6	24,8	--	--	6,6	3,36
	Schieberegister (BIT)	15	143,2	75,2	39,2	21,6	0,288	0,176
	Schieberegister (WORD)	15	65,6	37,6	19,2	9,6	11,64	6,19
	Bit–Schrittschaltwerk	15	68	36,0	30,4	16,0	--	0,10
	COMM_REQ	–	74,4	40,8	--	--	--	--

*Die Zeiten für 23-Punkt und 28-Punkt Micro-SPS sind gleich

Tabelle A-1. Befehlsausführungszeiten - Fortsetzung

		Größe	Ausführungszeit (µs)					
			Freigegeben		Gesperrt		Inkrement	
Gruppe	Funktion	(Bytes)	14-Punkt	28-Pkt.*	14-Punkt	28-Pkt.*	14-Punkt	28-Pkt.*
Tabellen-funktionen	Feld kopieren							
	INT	21	104	56,0	8,8	3,2	14,88	7,38N
	DINT	21	116,8	63,2	8	3,2	29,78	15,0N
	BIT	21	163,2	88,0	7,2	2,4	10,56	5,42N
	BYTE	21	96	52,0	8,8	3,2	7,2	3,57N
	Suche gleiche							
	INT	19	64,8	39,2	7,2	2,4	6,02	2,97N
	DINT	19	71,2	42,4	7,2	2,4	11,24	5,6N
	BYTE	19	64	37,6	7,2	2,4	5,02	2,35N
	Suche ungleiche							
	INT	19	64,8	37,6	7,2	2,4	6,02	2,94N
	DINT	19	71,2	42,4	7,2	2,4	11,24	5,54N
	BYTE	19	64	37,6	7,2	2,4	5,02	2,74N
	Suche gleiche/größer als							
	INT	19	64,8	39,2	7,2	2,4	6,02	2,94N
	DINT	19	71,2	42,4	7,2	2,4	11,24	5,54N
	BYTE	19	64	38,4	7,2	2,4	5,02	2,74N
	Suche größer als							
	INT	19	64,8	39,2	7,2	2,4	6,02	2,94N
	DINT	19	71,2	42,4	7,2	2,4	11,24	5,54N
	BYTE	19	64	38,4	7,2	2,4	5,02	2,74N
	Suche kleiner als							
	INT	19	64,8	39,2	7,2	2,4	6,02	2,94N
	DINT	19	71,2	42,2	7,2	2,4	11,24	5,54N
	BYTE	19	64	38,4	7,2	2,4	5,02	2,74N
	Suche gleich/kleiner als							
	INT	19	64,	39,2	7,2	2,4	6,02	2,94N
	DINT	19	71,2	42,4	7,2	2,4	11,24	5,54N
	BYTE	19	64	38,4	7,2	2,4	5,02	2,74N
Wandlung	Wandle in INT	9	52,8	17,6	91,2	16	--	--
	Wandle in BCD-4	9	51,2	16,8	92	14,4	--	--
Steuer-funktionen	E/A-Aktual. (DO IO)	12	157,9	Siehe Tabelle A-2.				
	Bedienanforderung							
	#14	–	236	18,4	--	204	--	--
	#15	9	103,2	18,4	--	53,6	--	--
	#16	–	101,6	55,2	--	55,2	--	--
	#18	–	45,6	22,4	--	22,4	--	--
	Verschachtelte MCR/ ENDMCR (kombiniert)	8	32,8	14,4	12,8	3,2	--	--
	PID-ISA	8	--	--	91,2	--	--	--
	PID-IND	8	--	--	91,2	--	--	--

*Die Zeiten für 23-Punkt und 28-Punkt Micro-SPS sind gleich; eine Ausnahme bildet die DO IO Funktion (siehe Tabelle A-2).

Tabelle A-2. Ausführungszeiten für Funktion „E/A-Aktualisierung“ (DO IO)

Modell	Anzahl Erweiterungseinheiten	Ausführungszeit (µs)	
		Freigegeben	Gesperrt
14-Punkt	--	157,9	25,2
23-Punkt zu diskretem Eingang	--	82,9	14,4
23-Punkt (mit Standard-Analogpunkt-konfiguration) zu Analogeingang	--	116,2	14,4
23-Punkt zu Analogausgang	--	90,65	14,4
28-Punkt	0 (Ausgänge 1-16)	74,6	14,4
	1 (Ausgänge 1-24)	83,3	--
	2 (Ausgänge 1-32)	91,7	--
	3 (Ausgänge 1-40)	100,45	--
	4 (Ausgänge 1-48)	112,7	--
28-Punkt	0 (Eingänge 1-16)	82,3	--
	1 (Eingänge 1-24)	98,7	--
	2 (Eingänge 1-32	100,5	--
	3 (Eingänge 1-40)	109,6	--
	4 (Eingänge 1-48)	118,3	--

Anhang B Referenztypen

In diesem Anhang sind die von der Micro-SPS unterstützten Referenztypen aufgelistet. Hier finden Sie auch die zur Fehlermeldung reservierten Referenzen (Seite B-2) sowie die für die E/A-Funktionen reservierten Speicheradressen (Seite B-3).

Anwenderreferenzen

Die Daten in den Programmen der SPS Series 90-30/20/Micro werden im System durch ihre Adressen angesprochen. Eine Referenzadresse gibt sowohl den Speichertyp als auch die genaue Adresse innerhalb dieses Speichertyps an. Zum Beispiel:

%I00001	gibt Adresse 1 im Eingangsspeicher an.
%R00256	gibt Adresse 256 im Registerspeicher an.

Mit dem Symbol % werden Maschinenreferenzen von symbolischen Adressen unterschieden. Dieses Symbol wird nur im Zusammenhang mit der Logicmaster 90 Micro Software benutzt, nicht mit dem Hand-Programmiergerät (HHP).

Das Präfix einer Anwenderreferenz gibt an, wo in der SPS die Daten gespeichert sind. Bei der Micro-SPS sind die Referenzen entweder diskrete Daten oder Registerdaten. Bereich und Größe der von der Micro-SPS unterstützten Referenztypen finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

Tabelle B-1. Bereich und Größe der Anwenderreferenzen für die Micro-SPS

Referenztyp	Referenzbereich	14-Punkt	23- und 28-Punkt
Anwenderprogramm	--	3 k Worte	6 k Worte
Diskrete Eingänge	%I0001 -%I0008	8 Bits	16 Bits
Diskrete Eingänge, intern	%I0009 -%I0512	504 Bits	504 Bits
Diskrete Ausgänge	%Q0001 -%Q006	6 Bits	12 Bits
Diskrete Ausgänge, intern	%Q0007 -%Q0512	506 Bits	506 Bits
Diskrete globale Referenzen	%G0001 -%G1280	1280 Bits	1280 Bits
Diskrete interne Merker	%M0001 -%M1024	1024 Bits	1024 Bits
Diskrete temporäre Merker	%T0001 -%T0256	256 Bits	256 Bits
System-Zustandsreferenzen	%S0001 -%S0032	32 Bits	32 Bits
	%SA0001 -%SA0032	32 Bits	32 Bits
	%SB0001 -%SB0032	32 Bits	32 Bits
	%SC0001 -%SC0032	32 Bits	32 Bits
System-Registerreferenzen	%R0001 -%R0256	256 Worte	2 k Worte
Analoge und HSC-Eingänge	%AI0001 -%AI0128	128 Worte	128 Worte
Analoge Ausgänge	%AQ0001 -%AQ0128	128 Worte	128 Worte
Systemregister*	%SR0001 -%SR0016	16 Worte	16 Worte

* können nur angezeigt werden; ansprechen in einem Anwenderprogramm ist nicht möglich

Referenzen zur Fehlermeldung

Die Series 90 Micro-SPS überwacht die internen Operationen auf System- oder Anwenderprobleme (Fehler). Diese Fehler werden über die %S-Referenzen und eine interne Fehlertabelle gemeldet. Mit der Logicmaster 90 Micro Software oder dem HHP können Sie auf die %S-daten zugreifen. Einzelheiten zu Fehlern und Fehlermeldungen finden Sie in Kapitel 9.

Feste E/A-Adressen

Die nachstehenden Tabellen enthalten die für E/A-Funktionen reservierten Speicheradressen. Diese Adressen sollten Sie in Ihrem Kontaktplanprogramm nicht für andere Zwecke verwenden.

Tabelle B-2. Reservierte System-Registerreferenzen

Adresse	Funktion
R1617–R1814	Werden Übergangsmerker verwendet, dann werden in diesem Bereich ihre vorherigen Werte gespeichert.

Tabelle B-3. Reservierte diskrete Eingänge

Adresse	Funktion
I00001	Eingang 1/Zählwert 1/Codierer +
I00002	Eingang 2/Voreinstellung/Strobe/Interrupt 1
I00003	Eingang 3/Zählwert 2/Codierer –
I00004	Eingang 4/Voreinstellung/Strobe/Interrupt 2
I00005	Eingang 5/Zählwert 3
I00006	Eingang 6/Voreinstellung/Strobe/Interrupt 3
I00007	Eingang 7/Zählwert 4
I00008	Eingang 8/Voreinstellung/Strobe/Interrupt 4
I17—24	Erste Standard-Erweiterungseinheit (wenn konfiguriert)
I25—32	Zweite Standard-Erweiterungseinheit (wenn konfiguriert)
I33—40	Dritte Standard-Erweiterungseinheit (wenn konfiguriert)
I41—48	Vierte Standard-Erweiterungseinheit (wenn konfiguriert)
I00494	Impulsfolge komplett an Q1
I00495	Impulsfolge komplett an Q3
I00496	Impulsfolge komplett an Q5
I00497—500	Strobe-Zustand HSC1—HSC4
I00501—504	Voreinstellungs-Zustand HSC1—HSC4
I00505—508	Ausgangszustand HSC1—HSC4
I00509	1 (Modul bereit immer 1)
I00510	nicht verwendet (immer 0)
I00511	nicht verwendet (immer 0)
I00512	Zähler-Fehlerzustand

Tabelle B-4. Reservierte diskrete Ausgänge

Adresse	Funktion
Q00001	Ausgang 1/PDM-Ausgang/Impuls-Ausgang
Q00002	Ausgang 2/PDM-Ausgang
Q00003	Ausgang 3/PDM-Ausgang/Impuls-Ausgang
Q00004	Ausgang 4/PDM-Ausgang
Q00005	Ausgang 5/PDM-Ausgang/Impuls-Ausgang
Q00006	Ausgang 6/PDM-Ausgang
Q17—24	Erste Standard-Erweiterungseinheit (wenn konfiguriert)
Q25—32	Zweite Standard-Erweiterungseinheit (wenn konfiguriert)
Q33—40	Dritte Standard-Erweiterungseinheit (wenn konfiguriert)
Q41—48	Vierte Standard-Erweiterungseinheit (wenn konfiguriert)
Q00494	Start Q1 Impulsfolge
Q00495	Start Q3 Impulsfolge
Q00496	Start Q5 Impulsfolge
Q00497	Strobe-Bit löschen für HSC 1
Q00498	Strobe-Bit löschen für HSC 2
Q00499	Strobe-Bit löschen für HSC 3
Q00500	Strobe-Bit löschen für HSC 4
Q00501	Voreinstellungs-Bit rücksetzen HSC 1
Q00502	Voreinstellungs-Bit rücksetzen HSC 2
Q00503	Voreinstellungs-Bit rücksetzen HSC 3
Q00504	Voreinstellungs-Bit rücksetzen HSC 4
Q00505	Freigeben Ausgang HSC 1
Q00506	Freigeben Ausgang HSC 2
Q00507	Freigeben Ausgang HSC 3
Q00508	Freigeben Ausgang HSC 4
Q00509	Nicht verwendet, aber nicht verfügbar
Q00510	Nicht verwendet, aber nicht verfügbar
Q00511	Fehler löschen (alle Zähler)
Q00512	Nicht verwendet, aber nicht verfügbar

Tabelle B-5. Reservierte Analogeingänge

Adresse	Funktion
AI00001	Modulstatuscode
AI00002	Zählwerte pro Zeitbasis HSC 1 0 bis 32767
AI00003	Zählwerte pro Zeitbasis HSC 2 0 bis 32767
AI00004	Zählwerte pro Zeitbasis HSC 3 0 bis 32767
AI00005	Zählwerte pro Zeitbasis HSC 4 0 bis 32767
AI00006	Akkumulator HSC 1 –32678 bis 32767
AI00007	Strobe-Register HSC 1 –32678 bis 32767
AI00008	Akkumulator HSC 2 –32678 bis 32767
AI00009	Strobe-Register HSC 2 –32678 bis 32767
AI00010	Akkumulator HSC 3 –32678 bis 32767
AI00011	Strobe-Register HSC 3 –32678 bis 32767
AI00012	Akkumulator HSC 4 –32678 bis 32767
AI00013	Strobe-Register HSC 4 –32678 bis 32767
AI00014	Nicht verwendet (auf 0 gesetzt)
AI00015	Nicht verwendet (auf 0 gesetzt)
AI00016	Filterung Analogeingang (Analog-Zeitgliedwert 0)
AI00017	Filterung Analogeingang (Analog-Zeitgliedwert 1)
AI00018	Analog-Eingangskanal 1
AI00019	Analog-Eingangskanal 2

Tabelle B-6. Reservierte Analogausgänge

Adresse	Funktion
AQ00001	Steuert die Anzahl Eingangswert für Filterung der analogen Potentiometereingänge
AQ00002	PDM-Frequenz Q1
AQ00003	PDM-Taktverhältnis Q1
AQ00004	PDM-Frequenz Q2
AQ00005	PDM-Taktverhältnis Q2
AQ00006	PDM-Frequenz Q3
AQ00007	PDM-Taktverhältnis Q3
AQ00008	PDM-Frequenz Q4
AQ00009	PDM-Taktverhältnis Q4
AQ00011	Wert diskrete Eingangsfilterzeit
AQ00012	Analog-Ausgangskanal
AQ00123	Frequenz der Impulsfolge an Q1 (0 bis 2 kHz)
AQ00124	Anzahl Impulse zum Ausgang Q1 (0 bis 65535)
AQ00125	Frequenz der Impulsfolge an Q3 (0 bis 2 kHz)
AQ00126	Anzahl Impulse zum Ausgang Q3 (0 bis 65535)
AQ00127	Frequenz der Impulsfolge an Q5 (0 bis 2 kHz)
AQ00128	Anzahl Impulse zum Ausgang Q5 (0 bis 65535)

Anhang C

SPS/Software-Kompatibilität

Die Informationen in diesem Anhang sind so angeordnet, daß Sie die Leistungsmerkmale der Series 90 Micro-SPS und der Series 90-20 SPS auf einfache Weise miteinander vergleichen können. Funktionsbezeichnung und HHP-Abkürzung sind in Tabelle C-2 aufgelistet. Diese Tabelle zeigt auch, welche Modelle der Series 90 Micro und der Series 90-20 die einzelnen Funktionen unterstützen. Tabelle C-3 vergleicht Bereiche und Größen der Anwenderreferenzen.

Tabelle C-1. Programmiergeräte-Kompatibilität

CPU	Logicmaster 90-30/20/Micro Software-Ausgabestand
14-, 23-, und 28-Punkt Micro, Ausgabestand 3.0 oder höher	8.00 oder höher
28-Punkt Micro, Ausgabestand 2.01 und 2.02	6.01 oder höher
14-Punkt Micro	5.01 oder höher
211 CPU	2.01 oder höher

Tabelle C-2. Programmierfunktions-Matrix

<table>
<tr><th colspan="3"></th><th colspan="3">Ausgabestand</th></tr>
<tr><th>Funktion</th><th>HHP-Anweisung</th><th>HHP-Fkt.-nummer</th><th>Logicmaster 90-30/20/Micro Software</th><th>Micro-CPU</th><th>Series 90-20 CPU (IC692CPU211/212)</th></tr>
<tr><td colspan="6">Kontakte</td></tr>
<tr><td>Schließerkontakt</td><td>–| |–</td><td>--</td><td>alle</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
<tr><td>Öffnerkontakt</td><td>–|/|–</td><td>--</td><td>alle</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
<tr><td>Fortsetzkontakt <+>–</td><td>nicht unterstützt</td><td>--</td><td>3.02</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
<tr><td colspan="6">Spulen</td></tr>
<tr><td>Schließer</td><td>–( )–</td><td>--</td><td>alle</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
<tr><td>Negierte remanente Spule</td><td>–(/M)–</td><td>--</td><td>alle</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
<tr><td>Negierte Spule</td><td>–(/)–</td><td>--</td><td>alle</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
<tr><td>Remanente Spule</td><td>–(M)–</td><td>--</td><td>alle</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
<tr><td>Setzspule</td><td>–(S)–</td><td>--</td><td>alle</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
<tr><td>Remanente Setzspule</td><td>–(SM)–</td><td>--</td><td>alle</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
<tr><td>Rücksetzspule</td><td>–(R)–</td><td>--</td><td>alle</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
<tr><td>Remanente Rücksetzspule</td><td>–(RM)–</td><td>--</td><td>alle</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
<tr><td>Spule für pos. Übergang</td><td>–(↑)–</td><td>--</td><td>alle</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
<tr><td>Spule für neg. Übergang</td><td>–(↓)–</td><td>--</td><td>alle</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
<tr><td>Fortsetzspule – <+></td><td>nicht unterstützt</td><td>--</td><td>3.02</td><td>alle</td><td>alle</td></tr>
</table>

Tabelle C-2. Programmierfunktions-Matrix - Fortsetzung

			Ausgabestand		
Funktion	**HHP-Anweisung**	**HHP Fkt.-Nummer**	**Logicmaster 90-30/20/Micro Software**	**Micro CPU**	**Series 90-20 CPU (IC692CPU211/212)**
Verbindung					
Horizontal	———	NA	alle	alle	alle
Vertikal	|	NA	alle	alle	alle
Timer und Zähler					
Zeiterfassung	tmr	10	alle	alle	alle
Einschalt-verzögerung	ondtr	13	alle	alle	alle
Ausschalt-verzögerung	ofdt	14	4.5	alle	4.40
Vorwärtszähler	upctr	15	alle	alle	alle
Rückwärtszähler	dnctr	16	alle	alle	alle
Arithmetische Funktionen					
Addition	add	60	alle	alle	alle
Addition, doppeltgenau	dpadd	61	alle	alle	alle
Subtraktion	sub	62	alle	alle	alle
Subtraktion, doppeltgenau	dpsub	63	alle	alle	alle
Multiplikation	mul	64	alle	alle	alle
Multiplikation, doppeltgenau	dpmul	65	alle	alle	alle
Division	div	66	alle	alle	alle
Division, doppeltgenau	dpdiv	67	alle	alle	alle
Modulo Division	mod	68	alle	alle	alle
Modulo Division, doppeltgenau	dpmod	69	alle	alle	alle
Quadratwurzel	sqrt	70	3.02	alle	alle
Quadratwurzel, doppeltgenau	dpsqrt	71	3.02	alle	alle

Tabelle C-2. Programmierfunktions-Matrix - Fortsetzung

			Ausgabestand		
Funktion	**HHP-Anweisung**	**HHP Fkt.-Nummer**	**Logicmaster 90-30/20/Micro Software**	**Micro CPU**	**Series 90-20 CPU (IC692CPU211/212)**
Relationale Funktionen					
Gleich	eq	52	alle	alle	alle
Ungleich	ne	53	alle	alle	alle
Kleiner als/gleich	le	54	alle	alle	alle
Größer als/gleich	ge	55	alle	alle	alle
Kleiner als	lt	56	alle	alle	alle
Größer als	gt	57	alle	alle	alle
Gleich, doppeltgenau	dpeq	72	alle	alle	alle
Ungleich, doppeltgenau	dpne	73	alle	alle	alle
Kleiner als/gleich doppeltgenau	dple	74	alle	alle	alle
Größer als/gleich, doppeltgenau	dpge	75	alle	alle	alle
Kleiner als, doppeltgenau	dplt	76	alle	alle	alle
Größer als, doppeltgenau	dpgt	77	alle	alle	alle
Bereich, mit Vz, ganzzahlig	rangi	140	4.01	alle	4.40
Bereich, doppeltgenau mit Vz, ganzzahlig	rangdi	141	4.01	alle	4.40
Bereich, Wort	rangw	142	4.01	alle	4.40
Bereich, Doppelwort	nicht unterstützt	NA	4.01	alle	4.40

Tabelle C-2. Programmierfunktions-Matrix - Fortsetzung

			Ausgabestand		
Funktion	**HHP-Anweisung**	**HHP Fkt.-Nummer**	**Logicmaster 90-30/20/Micro Software**	**Micro CPU**	**Series 90-20 CPU (IC692CPU211/212)**
Bitoperationen					
Bit setzen	bitset	22	2.01	alle	alle
Logisch UND	and	23	alle	alle	alle
Bit löschen	bitclr	24	2.01	alle	alle
Logisch ODER	or	25	alle	alle	alle
Bit testen	bittst	26	2.01	alle	alle
Logische Antivalenz	xor	27	alle	alle	alle
Bitposition	bitpos	28	2.01	alle	alle
NICHT	not	29	alle	alle	alle
Nach links schieben	shl	30	alle	alle	alle
Nach rechts schieben	shr	31	alle	alle	alle
Nach links rotieren	rol	32	alle	alle	alle
Nach rechts rotieren	ror	33	alle	alle	alle
Vergleich mit Maske, Wort	mskompw	143	4.01	alle	5.00
Vergleich mit Maske, Doppelwort	mskcmpd	144	4.01	alle	5.00
Daten kopieren					
Mehrfach Ganz-zahlen kopieren	movin	37	2.01	alle	alle
Konstantenblock kopieren, ganzz.	bmovi	38	alle	alle	alle
Mehrfach Bit kopieren	movbn	40	2.01	alle	alle
Mehrfach Wort kopieren	movwn	42	2.01	alle	alle
Konstantenblock kopieren	bmovw	43	alle	alle	alle
Block löschen	blkcl	44	alle	alle	alle
Schieberegister Wort	shfrw	45	2.01	alle	alle
Schieberegister Bit	shfrb	46	2.01	alle	alle
Bitfolgesteuerung	seqb	47	alle	alle	alle
Kommunikations-anforderung	comrq	88	alle	alle	alle

Tabelle C-2. Programmierfunktions-Matrix - Fortsetzung

			Ausgabestand		
Funktion	**HHP-Anweisung**	**HHP Fkt.-Nummer**	**Logicmaster 90-30/20/Micro Software**	**Micro CPU**	**Series 90-20 CPU (IC692CPU211/212)**
Tabellenfunktionen					
Suche gleiche	sreq	101 to 104	3.02	alle	alle
Suche ungleiche	srne	105 to 108	3.02	alle	alle
Suche kleiner als	srlt	109 to 112	3.02	alle	alle
Suche kleiner als oder gleich	srle	113 to 116	3.02	alle	alle
Suche größer als	srgt	117 to 120	3.02	alle	alle
Suche größer als oder gleich	srge	121 to 124	3.02	alle	alle
Feld kopieren	mova	130 to 134	3.02	alle	alle
Konvertierung					
Ganze Zahl in BCD	BCD	80	alle	alle	alle
BCD in ganze Zahl	INT	81	alle	alle	alle
Steuerfunktionen					
Kommentar	commnt	NA	alle	alle	alle
Ende	endsw	00	alle	alle	alle
Keine Operation	noop*	01	alle	alle	alle
Geschachtelter Sprung	jump	03	2.01	alle	alle
Geschachteltes Hauptsteuerrelais	mcr	04	2.01	alle	alle
Zielnummer für Sprung	label	07	2.01	alle	alle
Ende geschachteltes Hauptsteuerrelais	mcr	08	2.01	alle	alle
Hauptsteuerrelais (nicht geschachtelt)	nicht unterstützt	NA	alle	alle	alle
Ende Hauptsteuerrelais (nicht geschachtelt)	nicht unterstützt	NA	2.01	alle	alle
E/A aktualisieren	do_io	85	4.01	3.00	nicht unterstützt
pid-isa Algorithmus	pidisa	86	2.01	alle	alle
pid-ind Algorithmus	pidind	87	2.01	alle	alle
Bedien-anforderung	svcreq	89	alle	alle	alle

* Ein Kommentar wird vom HHP als eine NOOP-Anweisung (keine Operation) angezeigt. Sie können mit HHP oder Logicmaster 90 Software eine NOOP-Anweisung nicht direkt programmieren.

Tabelle C-3. Bereiche und Größen von Anwenderreferenzen

Referenztyp	Referenzbereich			Größe		
	14-Punkt Micro	23- und 28-Punkt Micro	Series 90-20	14-Punkt Micro	23- und 28-Punkt Micro	Series 90-20
Anwenderprogramm	--			3 k Worte	6 k Worte	1 k Worte
Diskrete Eingänge	%I0001 - %I0008	%I0001 -%I000 6		8 Bits	16 Bits	
Diskrete Eingänge, intern	%I0009 - %I0512	%I0009 - %I0512	%I0017 - %I0048	504 Bits	504 Bits	32 Bits
Diskrete Ausgänge	%Q0001 - %Q006	%Q0001 -%Q00 12%		6 Bits	12 Bits	
Diskrete Ausgänge, intern mit LED-Anzeigen	–	–	%Q0013 - %Q0016	–	–	4 Bits
Diskrete Ausgänge, intern	%Q0007 - %Q0512	%Q0007 - %Q0512	%Q0017 - %Q0048	506 Bits	506 Bits	32 Bits
Diskrete Globalmerker	%G0001 - %G1280	%G0001 -%G1280		1280 Bits	1280 Bits	
Diskrete interne Merker	%M0001 - %M1024	%M0001 -%M1024		1024 Bits	1024 Bits	
Diskrete temporäre Merker	%T0001 - %T0256	%T0001 -%T0256		256 Bits	256 Bits	
System-Zustandsreferenzen	%S0001 - %S0032	%S0001 -%S0032		32 Bits	32 Bits	
	%SA0001 - %SA0032	%SA0001 -%SA0032		32 Bits	32 Bits	
	%SB0001 - %SB0032	%SB0001 -%SB0032		32 Bits	32 Bits	
System-Registerrefer-enzen	%SC0001 - %SC0032	%SC0001 -%SC0032		32 Bits	32 Bits	
	%R0001 - %R0256	%R0001 -%R0256		256 Worte	2 k Worte	256 Worte
Analoge und HSC-Eingänge	%AI0001 - %AI0128	%AI0001 - %AI0128	%AI0001 - %AI0016	128 Worte	128 Worte	16 Worte
Analogausgänge	%AQ0001 - %AQ0128	%AQ0001 - %AQ0128	%AQ0001 - %AQ0016	128 Worte	128 Worte	16 Worte
Systemregister*	%SR0001 - %SR0016	%SR0001 -%SR0016		16 Worte	16 Worte	

* Nur zur Anzeige; können in einem Anwenderprogramm nicht angesprochen werden.

Anhang D

Serieller Port und Kabel

Dieser Anhang beschreibt den seriellen Port, den Schnittstellenwandler, sowie die Kabel, die für den Anschluß einer Series 90 SPS über das Series 90 Protokoll (SNP) benötigt werden. Für einige der zahlreichen bei den Series 90 SPS möglichen Punkt-zu-Punkt- und Mehrpunkt-Systemkonfigurationen finden Sie hier beispielhaft Kabelbelegungspläne.

RS422-Schnittstelle

Die Produkte der Series 90 SPS sind kompatibel zu den EIA RS-422-Spezifikationen. Für die Kommunikation zwischen den Systemkomponenten, bei der mehrere Treiber/Receiver-Kombinationen auf einem einzigen Kabel mit fünf verdrillten Paaren benutzt werden, werden RS-422-Treiber und -Receiver eingesetzt.

Achtung

Achten Sie darauf, daß die Gleichtaktspannungswerte eingehalten werden. Zu hohe Gleichtaktwerte führen zu Störungen bei der Übertragung und können die Komponenten der Series 90 SPS beschädigen.

Tabelle D-1. Systemanschluß - technische Daten

Kabeltyp	Fünf verdrillte Paare (Kabeldaten siehe Tabelle D-2)
Max. Kabellänge	1200 m
Mehrpunkt-Systemkonfiguration	Bis zu acht Treiber und Receiver (diese Anzahl kann zwar mit einem Repeater erhöht werden, es kann dabei aber zu Qualitätsverlusten kommen).
Max. Gleichtaktspannung zwischen Abzweigen	RS-422 Standard (+7 V bis -7 V)
Treiberdaten Ausgang Ausgangsimpedanz	 ±2V min. in 100 Ω 120 kΩ min. im Zustand hoher Impedanz
Receiver Eingangswiderstand Empfindlichkeit	 ≥12 kΩ ±200 mV

Kabel und Steckverbinder - technische Daten

Verbindungskabel sind die häufigste Ursache von Übertragungsfehlern. Verwenden Sie daher bei der Herstellung von Kabeln nur die empfohlenen Steckverbinder und halten Sie sich an die angegebenen Daten.

Tabelle D-2. Technische Daten von Steckverbindern und Kabeln

Element	Beschreibung
Steck-verbinder	**Series 90 SPS:** Serieller (RS-422) Port mit ***metrischen*** Schrauben Steckverbinder: 15-poliger Stecker, Subminiatur Typ „D“, Cannon DA15S (Lötanschluß) Gehäuse: AMP 207470-1 Schrauben: AMP 207871-1, Satz enthält 2 metrische Schrauben und 2 Schraubclips
	Workmaster II: Serieller (RS-232) Port mit Standard-RS-232-Steckverbinder Steckverbinder: 25-polige Buchse, Subminiatur Typ „D“, Cannon DB25S (Lötanschluß) mit Gehäuse DB110963-3 oder äquivalent (Standard-RS-232-Steckverbinder)
	Workmaster: Serieller (RS-232) Port mit Standard-RS-232-Steckverbinder Steckverbinder: 9-polige Buchse, Subminiatur Typ „D“, Cannon DE9S (Lötanschluß) mit Gehäuse DE110963-1 oder äquivalent (Standard-RS-232-Steckverbinder)
	IBM-AT/XT: Serieller (RS-232) Port mit Standard-RS-232-Steckverbinder Steckverbinder: 9-polige Buchse, Subminiatur Typ „D“, Cannon DE9S (Lötanschluß) mit Gehäuse DE110963-31 oder äquivalent (Standard-RS-232-Steckverbinder)
	RS-232/RS-485 Konverter: Ein 15-poliger Stecker und ein 25-poliger Stecker Der 15-polige Stecker muß mit metrischen Schrauben ausgestattet sein (Steckverbinder, Gehäuse und Befestigungsteile wie vorstehend für SPS Series 90). 25-poliger Stecker, Subminiatur Typ „D“, Cannon DA25S (Lötanschluß) mit Gehäuse DB110963-3 oder äquivalent (Standard-RS-232-Steckverbinder)
Kabel	Computerqualität, 0.22 mm^2 Mindestquerschnitt, mit Gesamtabschirmung Bestellnummern: Belden 9505, Belden 9306, Belden 9832 Diese Kabel sind unter folgenden Bedingungen tauglich bis 19.200 Baud: RS-232: max. Kabellänge 15 m RS-422/RS-422: max. Kabellänge 1.200 m. Die maximalen RS-422-Gleichtaktwerte (+7V bis -7V) dürfen nicht überschritten werden. Potentialtrennung am anderen Ende kann Gleichtaktspannung reduzieren oder beseitigen. Bei kürzeren Längen (unter 15 m) können praktisch alle verdrillten Adernpaare mit oder ohne Abschirmung eingesetzt werden, solange die Paare richtig angeschlossen werden. Bei RS-422/RS-422 müssen die Adernpaare so angeschlossen werden, daß beide Sendesignale auf einem Paar und beide Empfangssignale auf einem anderen Paar laufen. Wird dies nicht beachtet, führen die Fehlanpassungen zu Übersprechen und der Datenverkehr kann gestört werden. Werden Kommunikationskabel im Freien verlegt, sollte mit entsprechenden Überstrom-Schutzeinrichtungen die Gefahr von Beschädigungen durch Blitzeinschlag oder statische Entladungen verringert werden. Achten Sie sorgfältig darauf, daß alle angeschlossenen Geräte an einem gemeinsamen Erdpunkt aufgelegt sind. Wird dies nicht beachtet, können Geräte beschädigt werden.

Port-Konfigurationen

Serieller Port der Series 90 SPS

Der serielle Port der Series 90 SPS ist kompatibel zu RS-422. Zum Anschluß an Systeme mit RS-232-Schnittstellen wird ein Schnittstellenumsetzer benötigt. Der serielle RS-422-Port der Series 90 SPS, eine 15-polige Buchse von Typ „D“, die die physikalischen Anschlüsse für SNP-Kommunikation bietet, befindet sich auf folgenden Modulen:

- Series 90-70, Series 90-20, und Series 90 Micro SPS: CPU-Modul
- Series 90-30 SPS: Stromversorgung

Abbildung D-1 zeigt die Steckeranordnung der beiden Series 90 SPS-Typen. Stiftnumerierung und Steckerbelegung finden Sie in Tabelle D-3 (identisch für beide Typen).

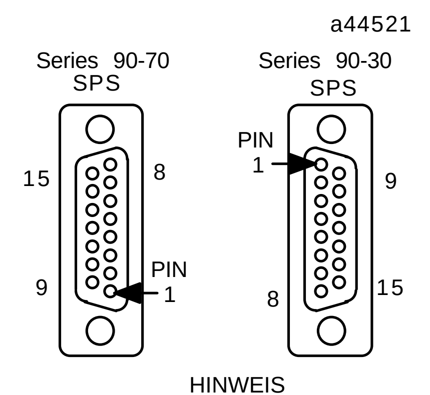


Abbildung D-1. Serielle RS-422-Portstecker der Series 90 SPS

Hinweis

Bei Series 90-70, Series 90-30 und Series 90 Micro muß für den Anschluß am seriellen Port ein Winkelstecker eingesetzt werden, damit die Klappe am Modul richtig geschlossen werden kann. Siehe Tabelle D-2, „Technische Daten von Steckverbindern und Kabeln“.

Tabelle D-3. 15-poliger RS-422-Port - Steckerbelegung

Stift	Signalname	Beschreibung
1	Schirm	Schirm
2	--	nicht angeschlossen
3	--	nicht angeschlossen
4	ATCH* (Port 1)	Anschlußsignal Hand-Programmiergerät
	NC (Port 2)	kein Anschluß am seriellen Port 2 der 28-Punkt Micro-SPS
5	+5VDC*	Leistung bei Micro-SPS siehe „Technische Daten“ in Kapitel 2
6	RTS (A)	Request To Send
7	Signalerde, 0V	Signalerde
8	CTS (B’)	Clear to Send
9	RT*	Abschlußwiderstand für RD**
10	RD (A’)	Receive Data
11	RD (B’)	Receive Data
12	SD (A)	Send Data
13	SD (B)	Send Data
14	RTS (B)	Request To Send
15	CTS (A’)	Clear to Send

* Diese Signale liegen am Steckverbinder an, sind aber nicht Bestandteil der RS-422-Spezifikation.

** Der Abschlußwiderstand für die Signale „Receive Data“ (RD) braucht nur an die Geräte am Ende der Leitungen angeschlossen zu werden. Dieser Abschluß wird bei Produkten der Series 90 dadurch erreicht, daß die Stifte 9 und 10 im Gehäuse des 15-poligen Steckverbinders gebrückt werden. Eine Ausnahme hiervon bilden jedoch die SPS der Series 90-70 mit den Bestellnummern IC697CPU731J und IC697CPU771G (und früher). Bei diesen Geräten wird der Abschluß für RD auf SPS-Seite mit einer Brücke zwischen den Stiften 9 und 11 erreicht.

SD (Send Data) und RD (Receive Data) entsprechen den bei der SPS Series Six verwendeten TXD und RXD. (A) and (B) entsprechen -und + . A und B stehen für Ausgänge, A’ und B’ für Eingänge.

Serieller Port des Workmaster

Der serielle RS-232-Port des Workmaster II Industriecomputers ist ein 25-poliger Stecker vom Typ „D“. Das frühere Workmaster-Modell verwendet einen 9-poligen Stecker.

Abbildung D-2 zeigt die Portstecker der beiden Modell. Die Steckerbelegung ist in Tabelle D-4 zusammengefaßt.

Abbildung D-2. Serieller RS-232-Portstecker am Workmaster

Tabelle D-4. Serieller RS-232-Port am Workmaster - Steckerbelegung

Workmaster II (25-poliger Stecker)		
Stift	**Signal**	**Beschreibung**
1		Nicht angeschlossen
2	TD	Transmit Data
3	RD	Receive Data
4	RTS	Request to Send
5	CTS	Clear to Send
6		Nicht angeschlossen
7	GND	Signalerde
8	DCD	Data Carrier Detect
9,10		Nicht angeschlossen
11		Mit Ader 20 verbunden
12-19		Nicht angeschlossen
20	DTR	Data Terminal Ready
21		Nicht angeschlossen
22		Ring Indicate
23-25		Nicht angeschlossen

Workmaster (9-poliger Stecker)		
Stift	**Signal**	**Beschreibung**
1		Nicht angeschlossen
2	TD	Transmit Data
3	RD	Receive Data
4	RTS	Request to Send
5	CTS	Clear to Send
6		Nicht angeschlossen
7	GND	Signalerde, 0 V
8	DCD	Data Carrier Detect
9	DTR	Data Terminal Ready

Weitere Informationen zum seriellen Port des Workmaster Industriecomputers finden Sie in den folgenden Handbüchern:

*Workmaster II SPS-Programmiergerät, Betriebsanleitung (*GFK-0401*)*
Workmaster - *Programmierbares Steuerungs-Informationszentrum, Bedienerleitfaden (*GEK-25373*)*

Serieller Port für IBM-AT/XT

Der serielle RS-232-Port bei IBM-AT, IBM-XT und kompatiblen Computern ist ein 9-poliger Stecker (siehe Abbildung D-3).

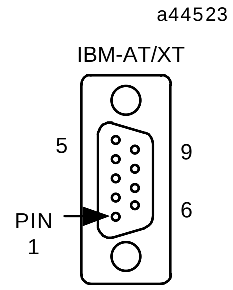


Abbildung D-3. Serieller Port für IBM-AT/XT

Tabelle D-5. Serieller Port für IBM-AT/XT - Steckerbelegung

IBM-AT Stift Nr.	Signal	Beschreibung
1	DCD	Data Carrier Detect
2	RD	Receive Data
3	TD	Transmit Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	Signalerde
6		Nicht angeschlossen
7	RTS	Request to Send
8	CTS	Clear to Send
9		Nicht angeschlossen

IBM-XT Stift Nr.	Signal	Beschreibung
1		Nicht angeschlossen
2	TD	Transmit Data
3	RD	Receive Data
4	RTS	Request to Send
5	CTS	Clear to Send
6		Nicht angeschlossen
7	GND	Signalerde
8	DCD	Data Carrier Detect
9	DTR	Data Terminal Ready

Schnittstellenumsetzer RS-232/RS-485

Der RS-232/RS-485-Schnittstellenumsetzer (IC690ACC900) ermöglicht die Umsetzung von RS-232 auf RS-422/RS-485. Der Schnittstellenumsetzer besitzt eine 15-polige und eine 25-polige Buchse vom Typ „D“.

Der Schnittstellenumsetzer kann von GE Fanuc bezogen werden. Fragen Sie hierzu Ihren GE Fanuc Distributor oder Vertriebsbeauftragten.

Ausführliche Informationen zum Schnittstellenumsetzer finden Sie in Anhang E. Beispiele von Belegungsplänen von seriellen Kabeln, in denen auch der Schnittstellenumsetzer berücksichtigt ist, finden Sie weiter hinten in diesem Anhang.

Belegungspläne für serielle Kabel

Punkt-zu-Punkt-Verbindungen

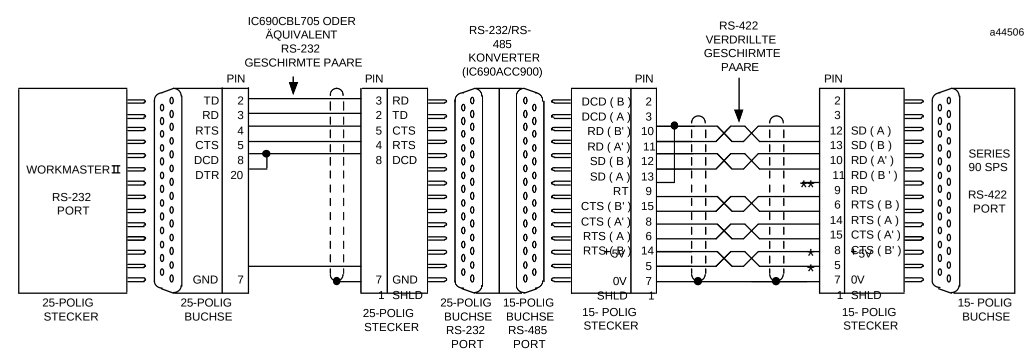
Bei der Punkt-zu-Punkt-Konfiguration können nur zwei Teilnehmer an der gleichen Kommunikationsleitung angeschlossen werden. Über RS-232 (max. 15 m) oder RS-422 (max. 1.200 m) kann die Kommunikationsleitung direkt angeschlossen werden. Für größere Entfernungen können Modems eingesetzt werden.

Hinweis

Bei Series 90-70, Series 90-30 und Series 90 Micro muß für den Anschluß am seriellen Port ein Winkelstecker eingesetzt werden, damit die Klappe am Modul richtig geschlossen werden kann. Siehe Tabelle D-2, „Technische Daten von Steckverbindern und Kabeln“.

RS-232-Punkt-zu-Punkt-Verbindungen

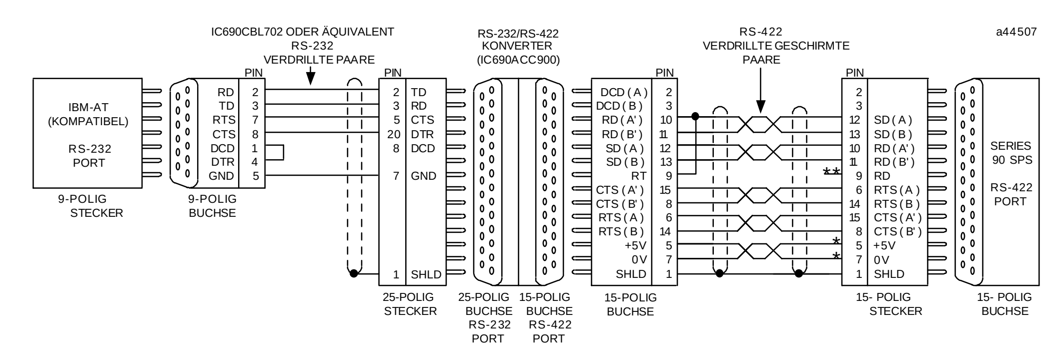
Die nächsten drei Abbildungen zeigen Anschlußbeispiele für RS-232-Punkt-zu-Punkt-Verbindungen bei der Series 90 SPS.



*Stromversorgung nur für Punkt-zu-Punkt-Verbindung (3 m). Bei Entfernungen über 3 m und Mehrpunktverbindungen ist eine externe Stromversorgung erforderlich

**Der Abschlußwiderstand für das Empfangsdatensignal (RD) muß nur an den Geräten am Leitungsende angeschlossen werden. Bei Produkten der SPS-Series 90 erfolgt dieser Abschluß durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 10 im 15-poligen Gehäuse. Eine Ausnahme hiervon bilden die SPS Serie 90-70 mit den Bestellnummern IC697CPU731 und IC697CPU771, bei denen RD durch eine Brücke zwischen den Stiftn 9 und 11 abgeschlossen wird.

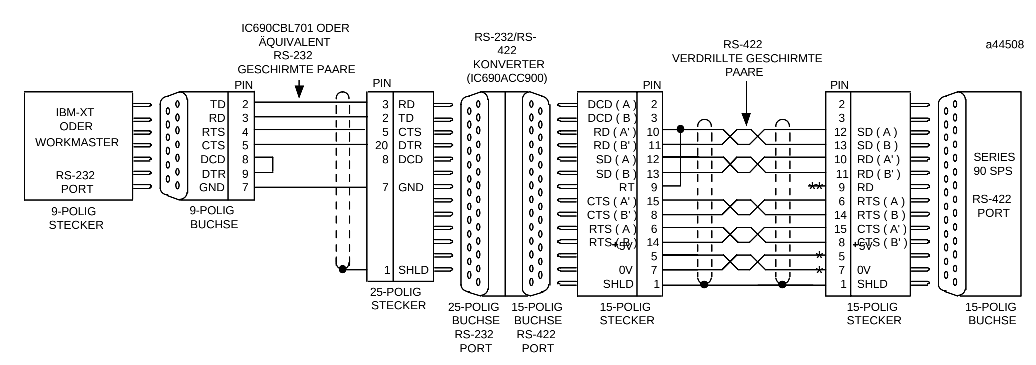
Abbildung D-4. Serielle Verbindung (25-polig) zwischen Workmaster II und Series 90 SPS



* Stromversorgung nur für Punkt-zu-Punkt-Verbindung (3 m). Bei Entfernungen über 3 m und Mehrpunktverbindungen ist eine externe Stromversorgung erforderlich.

** Der Abschlußwiderstand für das Empfangsdatensignal (RD) muß nur an den Geräten am Leitungsende angeschlossen werden. Bei Produkten der SPS Serie 90 erfolgt dieser Abschluß durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 10 im 15-poligen Gehäuse. Eine Ausnahme hiervon bilden die SPS Serie 90-70 mit den Bestellnummern IC697CPU731 und IC697CPU771, bei denen RD durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 11 abgeschlossen wird.

Abbildung D-5. Verbindung zwischen IBM-AT (und kompatiblen) Personalcomputer und Series 90 SPS



*Stromversorgung nur für Punkt-zu-Punkt-Verbindung (3 m). Bei Entfernungen über 3 m und Mehrpunktverbindungen ist eine externe Stromversorgung erforderlich.

**Der Anschlußwiderstand für das Empfangsdatensignal (RD) muß nur an den Geräten am Leitungsende angeschlossen werden. Bei Produkten der SPS Serie 90 erfolgt dieser Abschluß durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 10 im 15-poligen Gehäuse. Eine Ausnahme hiervon bilden die SPS Serie 90-70 mit den Bestellnummern IC697CPU731 und IC697CPU771, bei denen RD durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 11 abgeschlossen wird.

Abbildung D-6. Verbindung zwischen Workmaster oder IBM-XT (und kompatiblen) Personalcomputer und Series 90 SPS

RS422-Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Besitzt Ihr Hostgerät ein RS-422-Modul, können Sie die Verbindung zur Series 90 SPS direkt entsprechend Abbildung D-7 aufbauen.

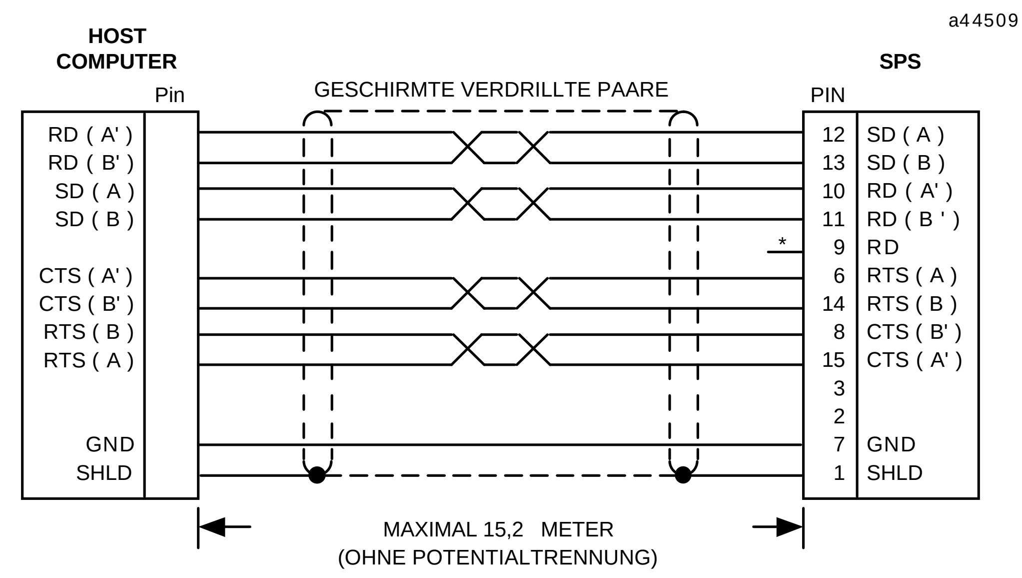


Abbildung D-7. RS422-Verbindung zwischen Prozeßrechner und SPS (mit Handshaking)

Mehrpunktverbindungen

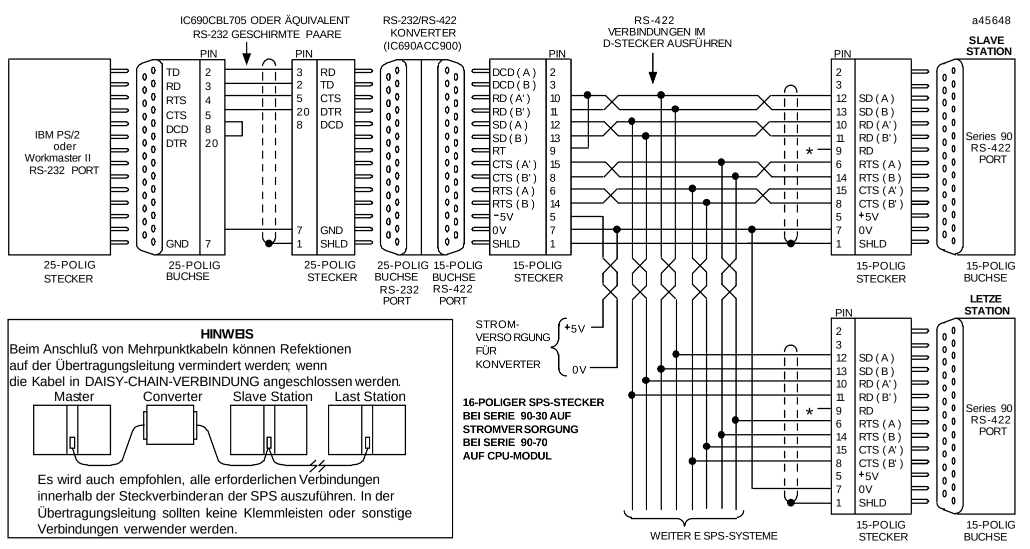
In einer Mehrpunktverbindung werden das Hostgerät als Master und eine oder mehrere SPS-Systeme als Slave konfiguriert. Die Abstände zwischen dem Master und den einzelnen Slaves dürfen hierbei nicht größer als 1.200 Meter sein. Diese Maximalentfernung setzt jedoch gute Kabelqualität und eine nur mäßig gestörte Umgebung voraus. Maximal acht Empfänger können bei RS-422 in Daisy-Chain- oder Multidrop-Konfiguration angeschlossen werden. Die RS-422-Leitung muß den unter „Kabel und Steckverbinder - technische Daten“ spezifizierten Kabeltypen entsprechen und Handshaking beinhalten.

Verbindung zwischen Programmiergerät und Series 90 SPS

Die nachstehenden Abbildungen zeigen die Anschlußpläne und Anforderungen für den Anschluß eines Workmaster II oder IBM-PS/2, Workmaster, IBM-AT/XT oder kompatiblen Computers an die Series 90 SPS in einer seriellen 8-Draht-Mehrpunkt-Datenkonfiguration.

In Abbildung D-8 sehen Sie ein Beispiel einer Belegung, wie sie für eine Mehrpunktkonfiguration benötigt wird, wenn ein Umsetzer von RS-422/RS-485 auf RS-232 verwendet wird. Abbildung D-9 zeigt die Belegung, wenn im Computer ein Workstation-Schnittstellenmodul (WSI) eingebaut ist. Der 37-polige Steckverbinder für den seriellen Port für Workmaster II und Workmaster Computer befindet sich auf dem WSI-Modul im Programmiercomputer. Die Anschlußkabel sollten einen Mindestquerschnitt von 0,22 mm² und 30V Computerqualität besitzen. Für kurze Kabellängen werden besonders flexible Kabel empfohlen.

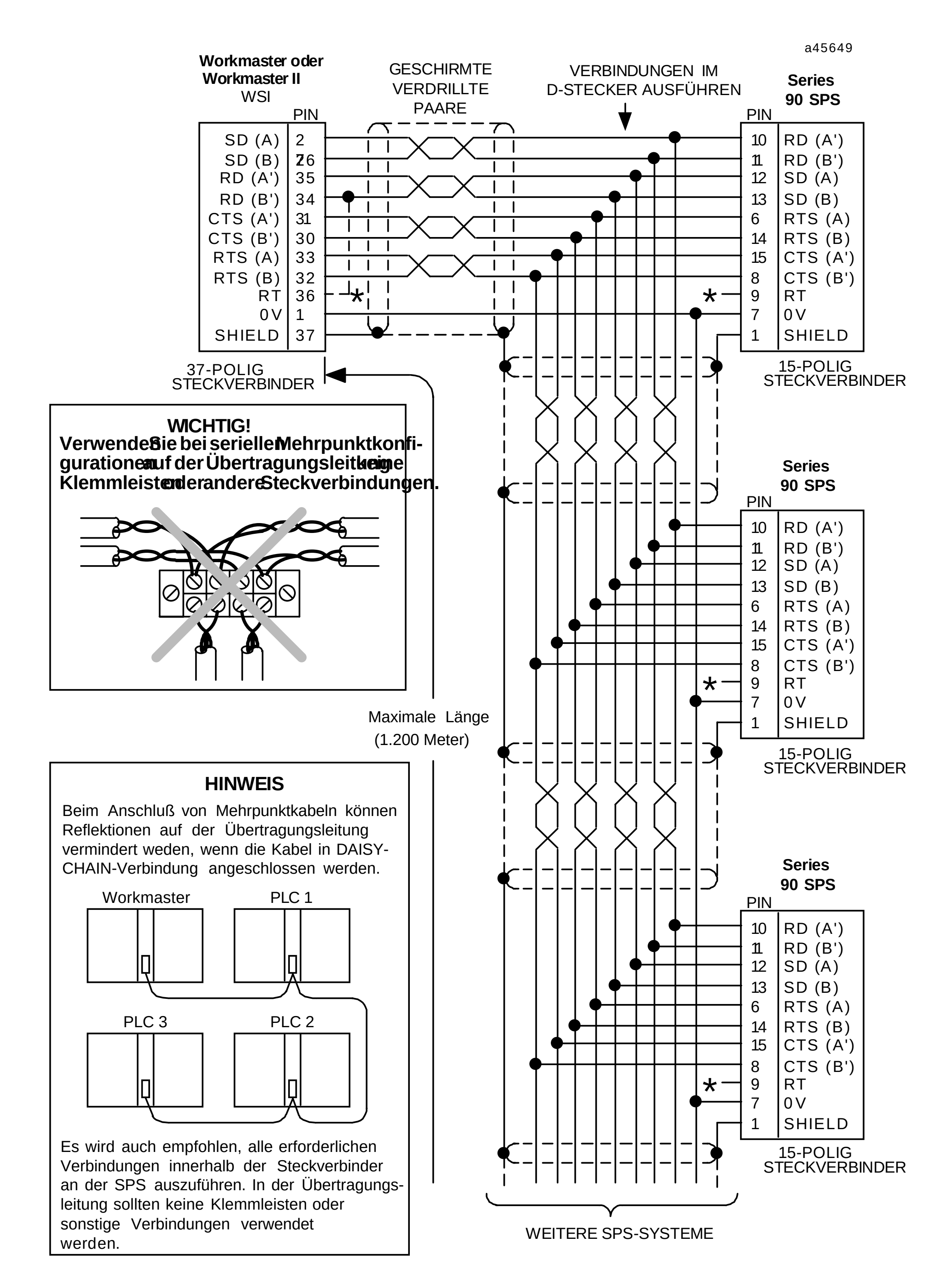
Die Abbildungen D-10 bis D12 zeigen Anschlußpläne und Anforderungen für den Anschluß eines Workmaster II oder IBM-PS/2, Workmaster, IBM-AT/XT oder kompatiblen Computers an die Series 90 SPS in einer seriellen 8-Draht-Mehrpunkt-Datenkonfiguration.



* Der Abschlußwiderstand für das Empfangsdatensignal (RD) muß nur an den Geräten angeschlossen werden. Bei Produkten der SPS Serie 90 erfolgt dieser Abschluß durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 10 im 15-poligen Gehäuse. Eine Ausnahme hiervon bilden die SPS-Serie 90-70 mit den Bestellnummern IC697CPU731 und IC697CPU771, bei denen RD durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 11 abgeschlossen wird.

Erdpotential: Mehrere Geräte, die nicht an der gleichen Stromversorgung angeschlossen sind, müssen das gleiche Erdpotential oder eine galvanische Trennung der Erdanschlüsse aufweisen, damit das System richtig arbeitet.

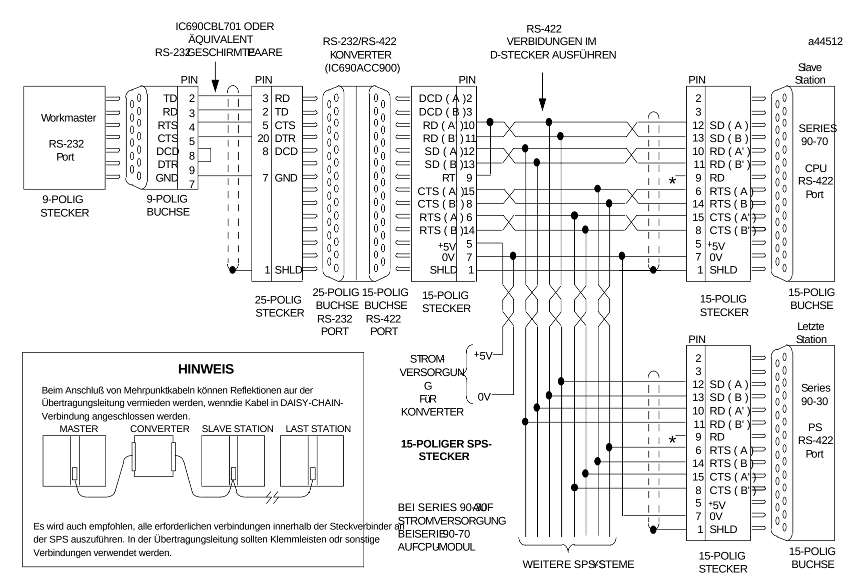
Abbildung D-8. Mehrpunkt-Konfiguration mit Umsetzer



*** Der Abschlußwiderstand für das Empfangsdatensignal (RD) muß nur an den Geräten am Leitungsende angeschlossen werden. Bei Produkten der SPS-Serie 90 erfolgt dieser Abschluß durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 10 im 15-poligen Gehäuse. Eine Ausnahme hiervon bilden die SPS-Serie 90-70 mit den Bestell-nummern IC697CPU731 und IC697CPU771, bei denen RD durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 11 abgeschlossen wird.**

Erdpotential: Mehrere Geräte, die nicht an der gleichen Stromversorgung angeschlossen sind, müssen das gleiche Erdpotential oder eine galvanische Trennung der Erdanschlüsse aufweisen, damit das System richtig arbeitet.

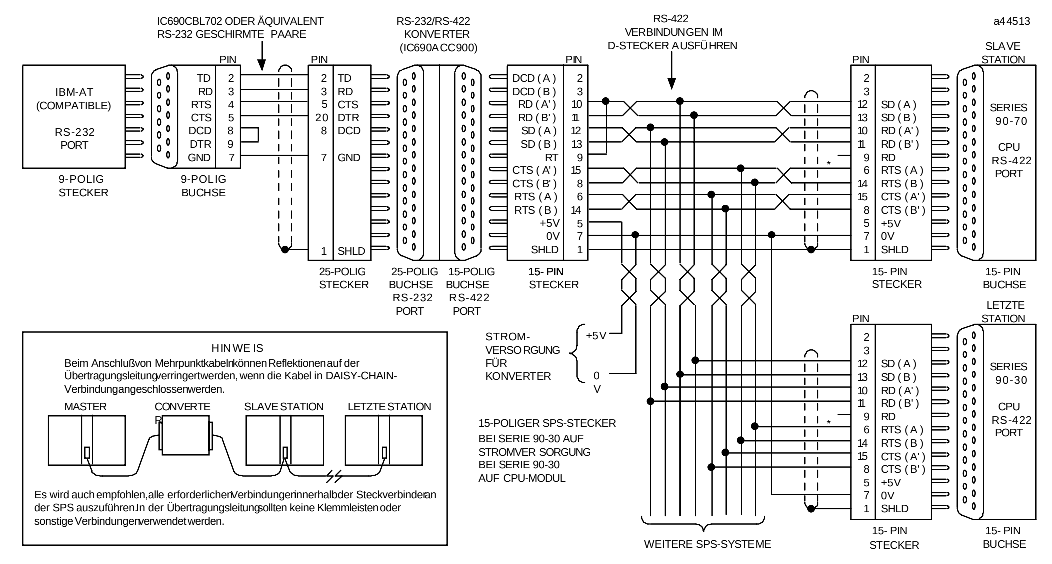
Abbildung D-9. WSI-Mehrpunktanschluß an Series 90 SPS



*Der Abschlußwiderstand für das Empfangsdatensignal (RD) muß nur an den Geräten am Leitungsende angeschlossen werden. Bei Produkten der SPS-Serie 90 erfolgt dieser Abschluß durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 10 im 15-poligen Gehäuse. Eine Ausnahme hiervon bilden die SPS Serie 90-70 mit den Bestellnummern IC697CPU731 und IC697CPU771, bei denen RD durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 11 abgeschlossen wird.

Erdpotential: Mehrere Geräte, die nicht an der gleichen Stromversorgung angeschlossen sind, müssen das gleiche Erdpotential oder eine galvanische Trennung der Erdanschlüsse aufweisen, damit das System richtig arbeitet.

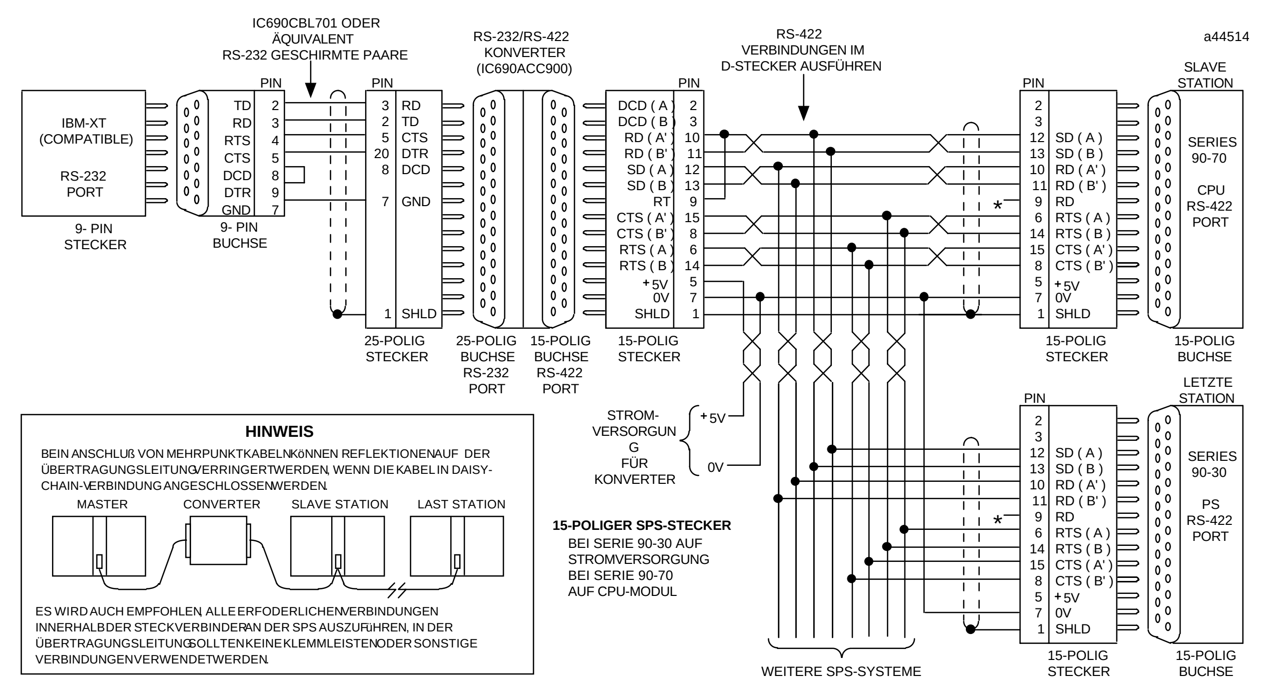
Abbildung D-10. Mehrpunktverbindung zwischen Workmaster und Series 90 SPS



* Der Abschlußwiderstand für das Empfangsdatensignal (RD) muß an den Geräten am Leitungsende angeschlossen werden. Bei Produkten der SPS Serie 90 erfolgt dieser Abschluß durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 10 im 15-poligen Gehäuse. Eine Ausnahme hiervon bilden die SPS serie 90-70 mit den Bestellnummern IC697CPU731 und IC607CPU771, bei denen RD durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 11 abgeschlossen wird.

Erdpotential: Mehrere Geräte, die nicht an der gleichen Stromversorgung angeschlossen sind, müssen das gleiche Erdpotential oder eine galvanische Trennen der Erdanschlüssen aufweisen, damit das System richtig arbeitet.

Abbildung D-11. Mehrpunktverbindung zwischen IBM-AT und Series 90 SPS



* Der Abschlußwiderstand für das Empfangs datensignal (RD) muß nur an den Geräten am Leitungsende angeschlossen werden. Bei Produkten der SPS-Serie 90 erfolgt dieser Abschluß durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 10 im 15-poligen Gehäuse. Eine Ausnahme hiervon bilden die SPS Serie 90-70 mit den Bestellnummern IC697CPU731 und IC697CPU771, bei denen RD durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 11 abgeschlossen wird.

Erdpotential: Mehrere Geräte, die nicht an der gleichen Stromversorgung angeschlossen sind, müssen das gleiche Erdpotential oder eine galvanische Trennung der Erdanschlüsse aufweisen, damit das System richtig arbeitet.

Abbildung D-12. Mehrpunktverbindung zwischen IBM-XT und Series 90 SPS

SPS-SPS Master/Slave Verbindungen

Die 23- und 28-Punkt Micro-SPS kann in einem Mehrpunktsystem, das die Forderungen an Series 90 Geräte erfüllt, als SNP/SNPX-Master arbeiten. Die Systemanforderungen finden Sie in den Tabellen D-1 und D-2. Abbildung D-13 zeigt mögliche Systemkonfigurationen, in denen eine 23- und 28-Punkt Micro-SPS als SNP/SNPX-Master verwendet wird.

Abbildung D-14 zeigt das Beispiel einer Mehrpunktkonfiguration mit einer Micro-SPS als SNP/SNPX-Master, die zwei Micro-SPS, ein Series 90 CMM sowie einen potentialgetrennten Repeater/Converter (IC655CMM590), an den weitere Series 90 SPS angeschlossen werden können. In Abbildung D-15 sehen Sie die Verkabelung zwischen Micro-SPS Master und den Slavegeräten. Beachten Sie, daß in diesem Diagramm der SNP/SNPX-Master durch einen RTU-Master ersetzt werden kann. (Die Micro-SPS arbeitet nur als RTU-Slave.) Eine Beschreibung des RTU-Protokolls finden Sie in *SPS Series 90™ - serielle Kommunikation, Anwenderhandbuch* (GFK-0582). Einzelheiten zu den anderen Series 90 Produkten finden Sie in den entsprechenden Anwender- und Installationshandbüchern.

In Abbildung D-16 sehen Sie die Verdrahtung zwischen dem potentialgetrennten Repeater/Converter und nachgeschalteten Slavegeräten (Einzelheiten zum potentialgetrennten Repeater/Converter finden Sie in Anhang E).

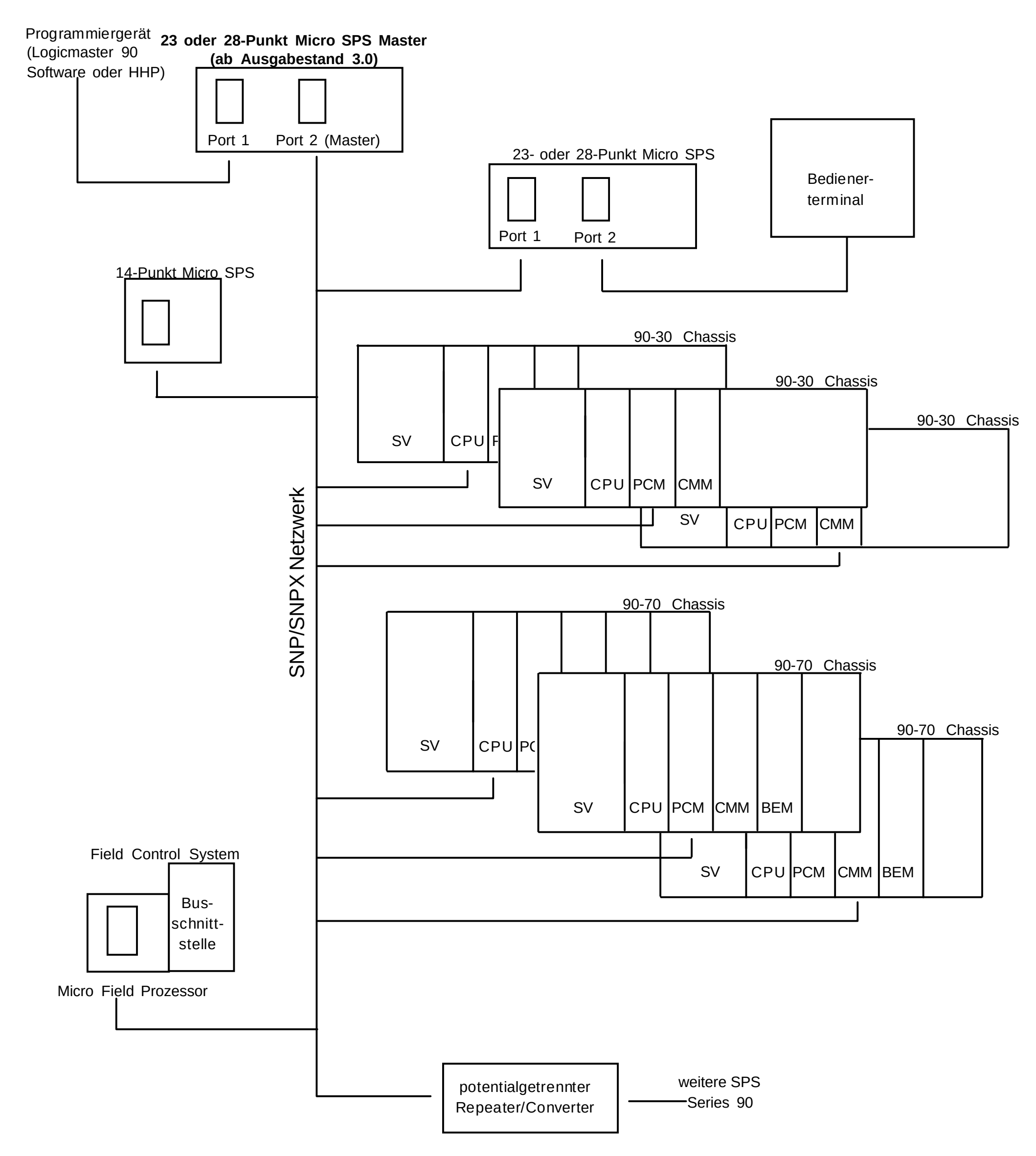


Abbildung D-13. Anschluß an Micro-SNP/SNPX-Master (Beispiel)

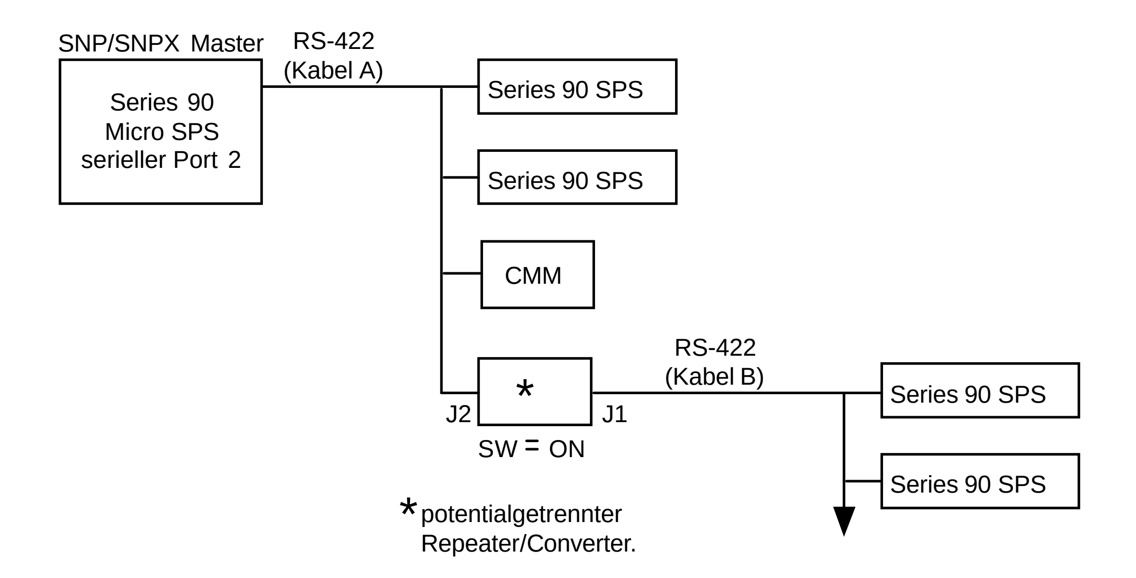


Abbildung D-14. Micro-SNP/SNPX-Mehrpunktsystem (Beispiel)

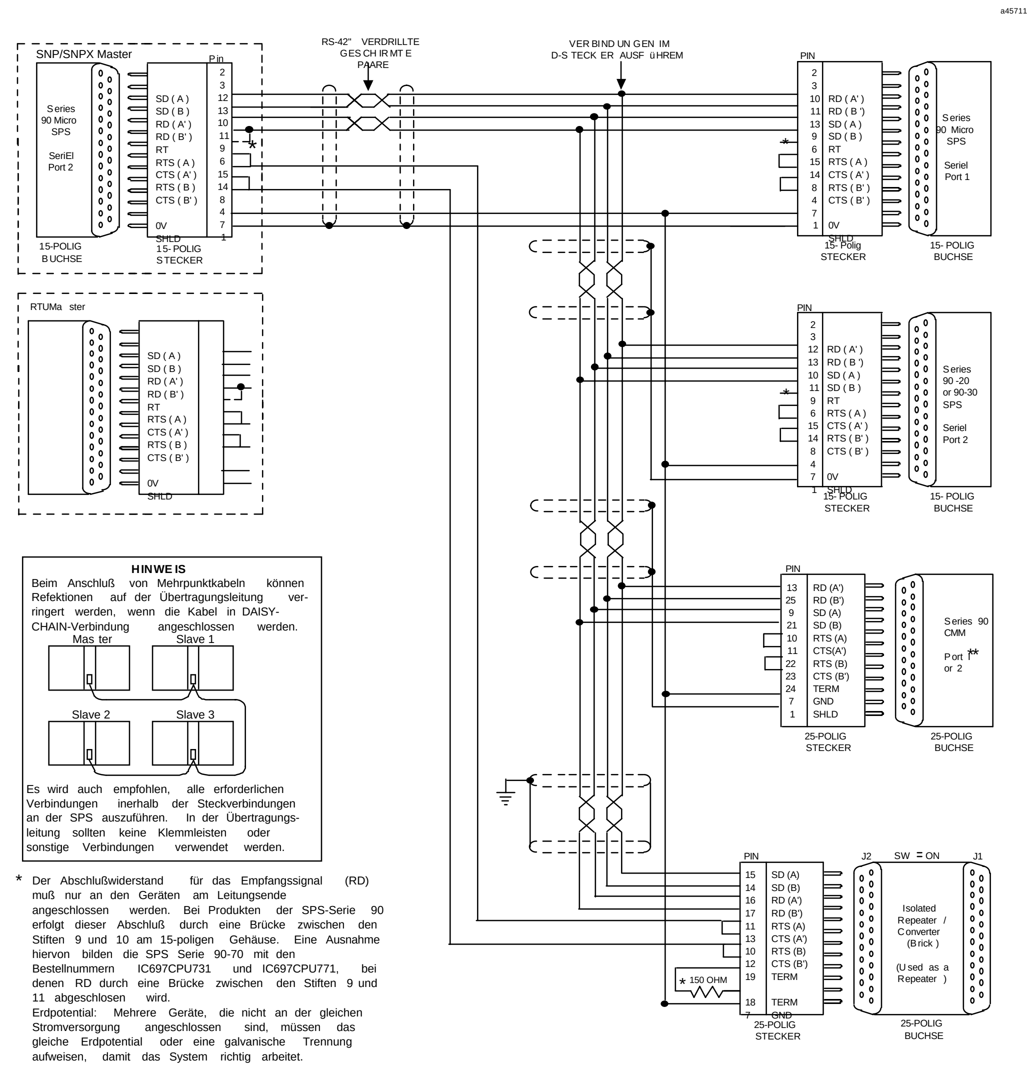


Abbildung D-15. Kabel A: RS-422 Master - Slaves

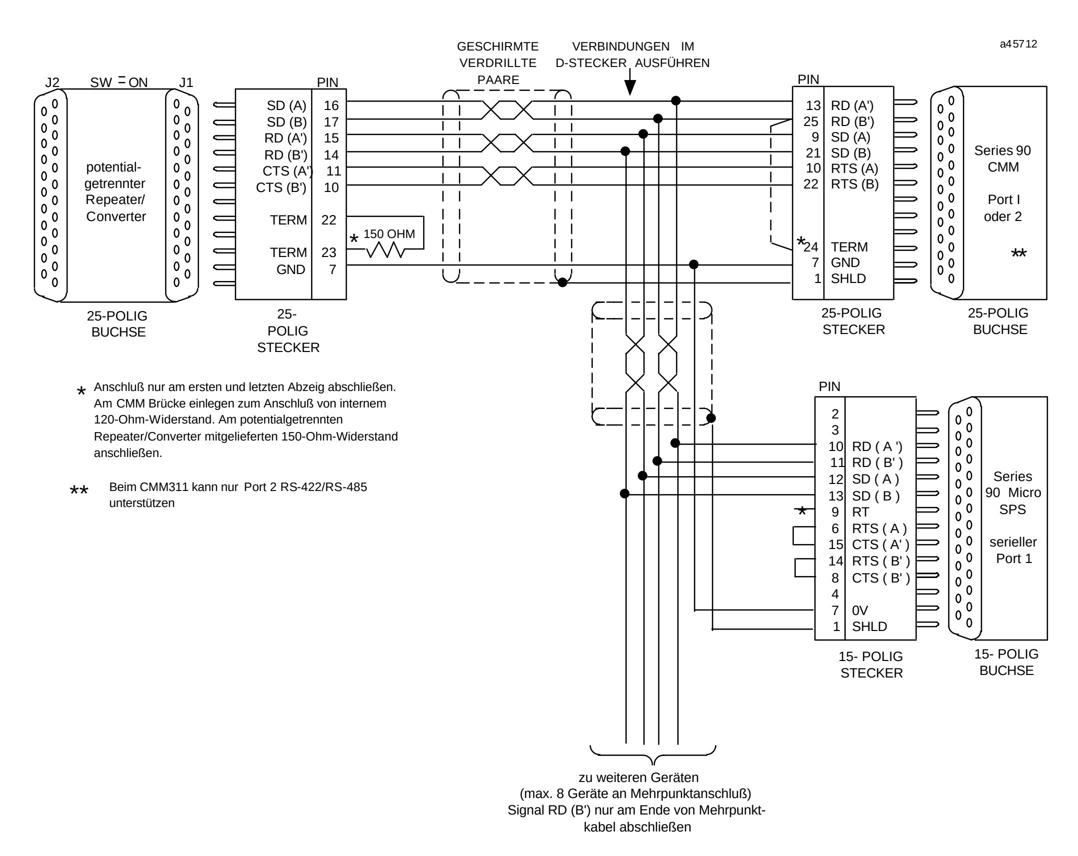


Abbildung D-16. Kabel B: RS-422 Konverter - Slaves

Ein Master/Slave-Netzwerk kann aus 23- und 28-Punkt Micro-SPS bestehen (siehe Abbildung D-17). Obwohl die Firmware der Micro-SPS die Anzahl der Ebenen in dem Netzwerk nicht beschränkt, können sich Grenzen aufzeigen durch die Zeit, die der Datenverkehr zwischen der obersten und der untersten Ebene benötigt.

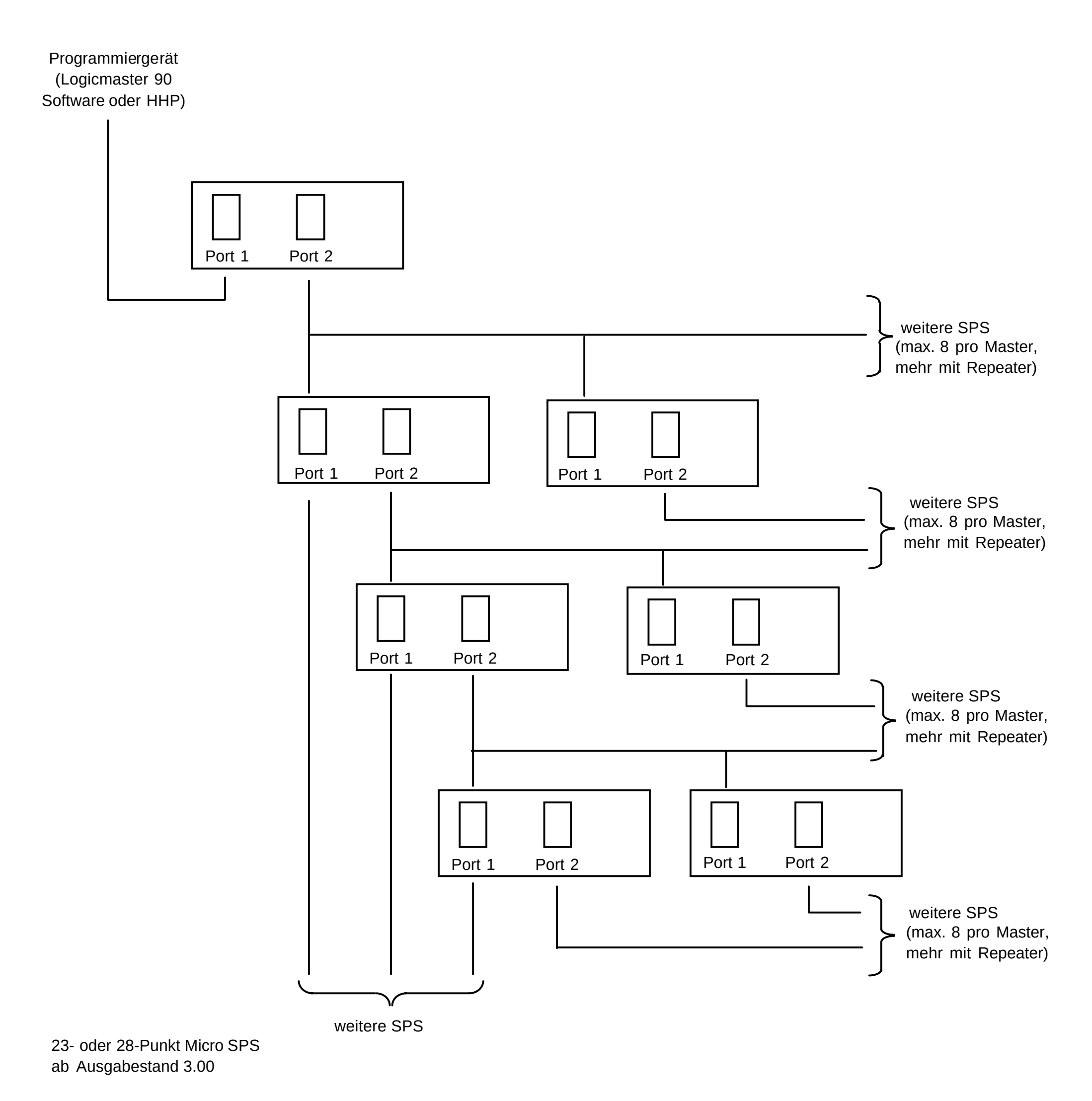


Abbildung D-17. Micro-SPS-Netzwerk (Beispiel)

Anhang E Schnittstellenwandler

In diesem Anhang werden die folgenden Schnittstellenumsetzer ausführlich beschrieben:

Schnittstellenumsetzer RS-422/RS-485 - RS-232

In diesem Abschnitt finden Sie eine ausführliche Beschreibung des Schnittstellenumsetzers RS-422/RS-485 - RS-232 (IC690ACC900) für die Series 90 SPS.

Eigenschaften

- Verschafft der Series 90 SPS eine Schnittstelle, an die Geräte angeschlossen werden können, deren Schnittstelle der RS-232-Norm entspricht.
- Ermöglicht den Anschluß eines Programmiergerätes ohne Workstation-Schnittstelle (WSI).
- Einfache Kabelverbindung zu Series 90-70 SPS oder Series 90-30 SPS.
- Keine externe Versorgungsspannung erforderlich - wird über die +5 V von der Series 90 SPS gespeist.
- Bequeme und leichte autarke Einheit.

Funktionen

Dieser Schnittstellenumsetzer verschafft den Series 90 SPS mit integrierter RS-422/RS-485 Schnittstelle eine serielle RS-232-Schnittstelle. Insbesondere schafft dieses Gerät eine serielle Verbindung zwischen dem seriellen Port einer Series 90 SPS und dem seriellen Port eines Programmiergeräte-Computers, ohne daß dabei eine Workstation-Schnittstelle in den Computer eingebaut werden muß. Bei dem Programmiergeräte-Computer kann es sich um einen Workmaster II, einen IBM PS/2 oder einen dazu kompatiblen Computer handeln.

Lage im System

Der RS-422/RS-485 - RS-232 Schnittstellenumsetzer ist ein freistehendes Gerät, das zwei Kabel zum Anschluß an SPS und Programmiergerät benötigt und dessen Aufstellungsort nur durch die Kabellänge eingeschränkt wird (siehe „Technische Daten“). Das Kabel auf SPS-Seite, das an den RS-422/RS-485-Steckverbinder angeschlossen wird, kann bis zu 3 m (ohne externe +5 V-Versorgung) bzw. bis zu 300 m (mit externer +5 -Versorgung) lang sein. Die Länge des Kabels zwischen dem RS-232-Steckverbinder am Umsetzer und dem seriellen Port des Programmiergerätes ist auf 15 m beschränkt.

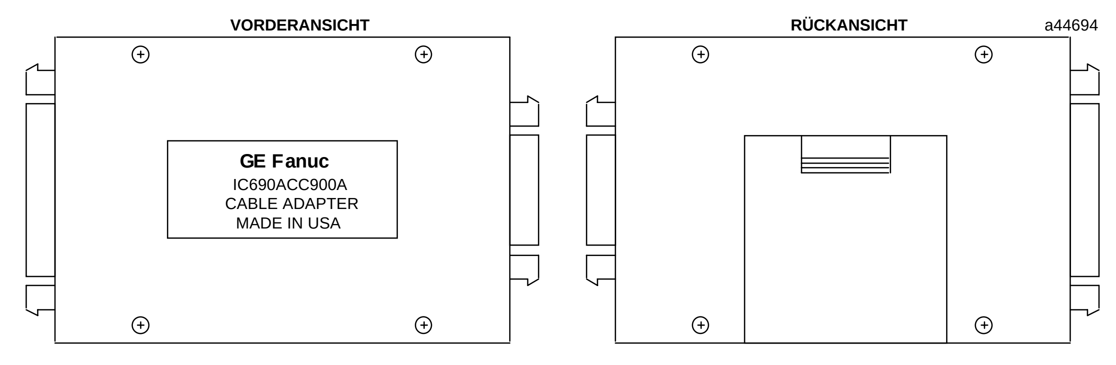


Abbildung E-1. Vorder- und Rückansicht des Schnittstellenumsetzers

Installation

Zum Einbau des Schnittstellenumsetzers benötigen Sie zwei Kabel, die Sie entweder fertig konfektioniert von GE Fanuc beziehen (siehe unten) oder selbst entsprechend den technischen Daten auf Seite E-8 herstellen können.

Bei Kabellängen bis zu drei Metern benötigen Sie keine externe Versorgung, da +5 VDC und Erde über das entsprechende Anschlußkabel von der Rückwandplatine der SPS geholt werden.

1. Wählen Sie eines der drei RS-232-kompatiblen Kabel (3 m lang) aus, mit dem Sie die Verbindung zwischen dem seriellen Port am Programmiergerät (oder einem anderen Gerät) und dem RS-232-Port am Schnittstellenumsetzer herstellen. Die Bestellnummern dieser Kabel sind: IC690CBL701 (für Workmaster, IBM PC-XT oder kompatible Personalcomputer), IC690CBL702 (für IBM PC-AT oder kompatible Personalcomputer), und IC690CBL705 (für Workmaster II, IBM PS/2 oder kompatible Personalcomputer).
2. Über ein Standardkabel mit 1,8 m Länge (HHP-kompatibel, Bestellnummer IC693CBL303) können Sie den RS-422/RS-485 des Schnittstellenumsetzers mit dem RS-485-Port an der SPS verbinden.

Beim Einbau dieser Steckleitungen sollte die SPS abgeschaltet werden.

- Stecken Sie den 25-poligen Stecker an dem 3-m-Kabel in die 25-polige Buchse am Schnittstellenumsetzer.
- Stecken Sie die Buchse (9- oder 25-polig) am anderen Ende dieses Kabels in den RS-232-Stecker (serieller Port) am Programmiergerät (oder einem anderen seriellen Gerät). Verwenden Sie bei einem selbstgefertigten Kabel den zu Ihrem Gerät kompatiblen Steckverbinder.
- Das 1,8 m lange RS-422/RS-485-Kabel hat an beiden Enden den gleichen 15-poligen Stecker. Verbinden Sie ein Ende dieses Kabels mit der 15-poligen Buchse am RS-422/RS-485-Steckverbinder des Schnittstellenumsetzers.
- Stecken Sie das andere Ende dieses Kabels in die 15-polige Buchse am seriellen RS-485-Port der Series 90 Micro, Series 90-30 oder Series 90-70. Bei der Series 90-30 SPS finden Sie diesen Steckverbinder hinter einer Klappe auf der Stromversorgung. Bei der Series 90-70 SPS liegt er hinter einer Klappe auf dem CPU-Modul. Bei der Micro-SPS befindet der Steckverbinder hinter einer Klappe auf der Frontplatte des Geräts. Bei den mit zwei seriellen Ports ausgestatteten 23- und 28-Punkt Micro-SPS müssen Sie den Prozessor an Port 1 anschließen.

Kabelbeschreibung

Der serielle Anschluß an die Series 90-70 SPS (Abbildung E-2) erfolgt über ein serielles Schnittstellenkabel (IC693CBL303, 2 m lang) an den seriellen RS-422/RS-485-Portstecker hinter der Klappe unten am CPU-Modul. Kabelbelegung und Stecker- bzw. Kabelempfehlungen finden Sie in diesem Anhang.

Der serielle Anschluß an die Series 90-30 SPS erfolgt über das gleiche (oder ein kompatibles) serielle Schnittstellenkabel IC693CBL303 an den seriellen RS-485-Portstecker hinter der Klappe auf der rechten Seite der Stromversorgung.

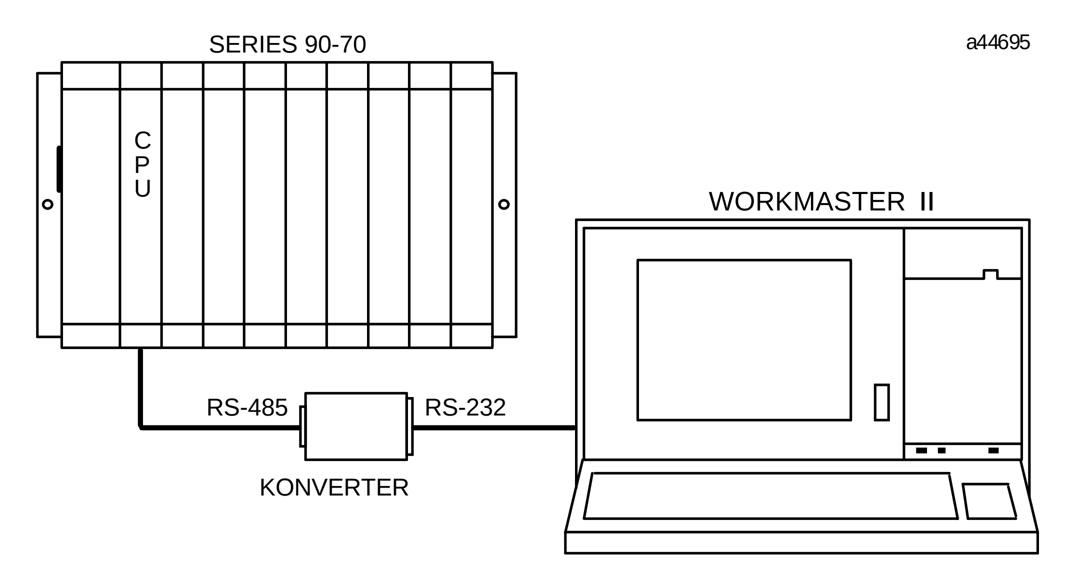


Abbildung E-2. Anschlußbeispiel mit Series 90-70 SPS

a44681
SERIES 90-30
WORKMASTER II
RS-485
RS-232
KONVERTER

Abbildung E-3. Anschlußbeispiel mit Series 90-30 SPS

Steckerbelegung

Die Tabellen E-1 und E-2 enthalten Steckerbelegung und Signalbezeichnung der RS-232- und der RS-422/RS-485-Schnittstellen.

Tabelle E-1. RS-232-Schnittstelle für Schnittstellenumsetzer

Stift	Signalname	Funktion	E/A
1	Schirm	Kabelschirm	-
2	SD	Transmitted Data	Aus
3	RD	Received Data	Ein
4	RTS	Request To Send	Aus
5	CTS	Clear To Send	Ein
6	-	Nicht angeschlossen	-
7	SG	Signalerde	-
8	DCD	Data Carrier Detect	Ein
9 bis 19	-	Nicht angeschlossen	-
20	DTR	Data Terminal Ready	Aus
21 bis 25	-	Nicht angeschlossen	-

Tabelle E-2. RS422/RS485-Schnittstelle für Schnittstellenumsetzer

Stift	Signalname	Funktion	E/A
1	Schirm	Kabelschirm	-
2	DCD(A)	Differential Data Carrier Detect	Aus
3	DCD(B)	Differential Data Carrier Detect	Aus
4	ATCH/	Attach (verwendet mit HHP)	--
5	+5 VDC	Logikspannung	Ein
6	RTS(A)	Differential Request To Send	Aus
7	SG	Signalerde, 0V	Ein
8	CTS(B’)	Differential Clear To Send	Ein
9	RT	Abschlußwiderstand	--
10	RD(A’)	Differential Receive Data	Ein
11	RD(B’)	Differential Receive Data	Ein
12	SD(A)	Differential Send Data	Aus
13	SD(B)	Differential Send Data	Aus
14	RTS(B)	Differential Request To Send	Aus
15	CTS(A’)	Differential Clear To Send	Ein

Blockschaltbild

Die nachstehende Abbildung zeigt das Blockschaltbild des Schnittstellenumsetzers RS-422/RS-485 - RS-232.

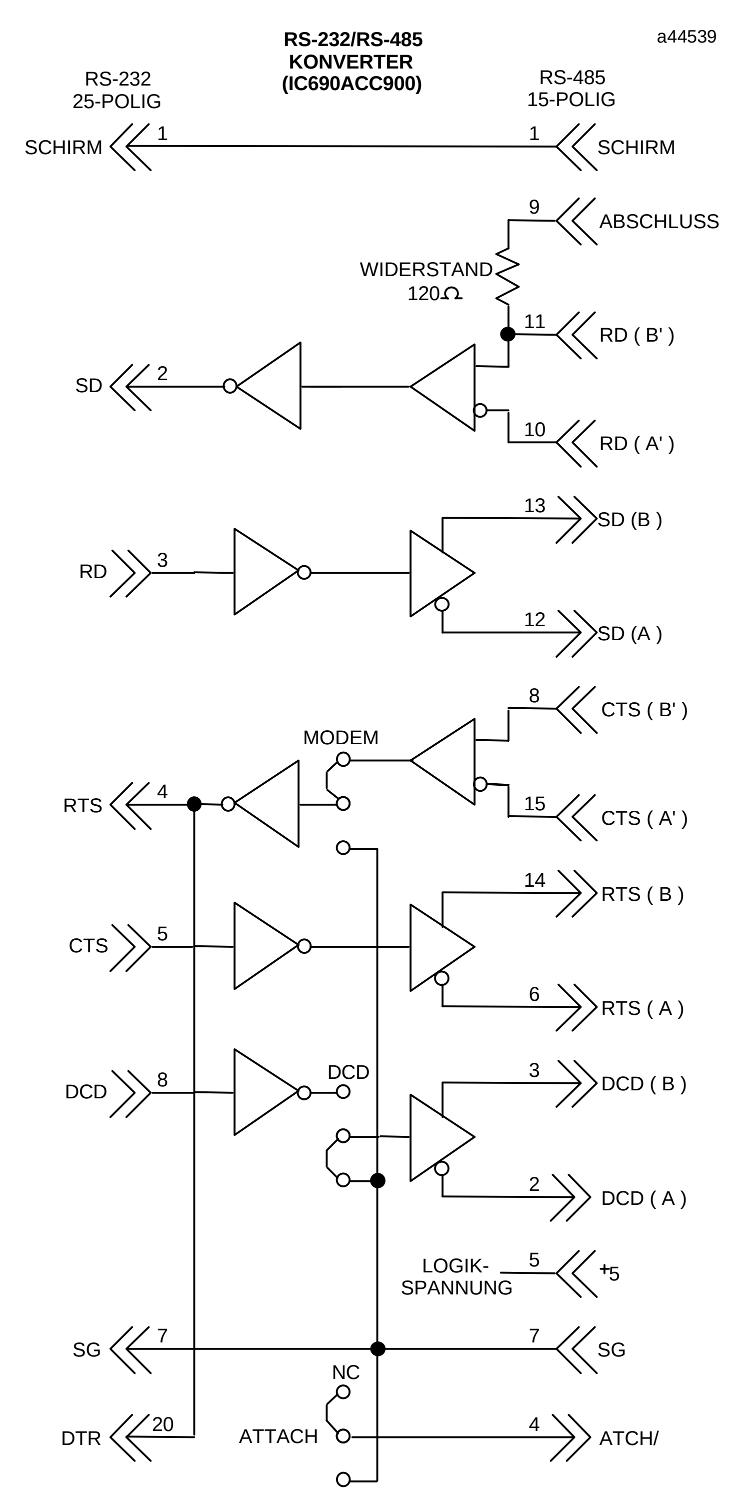


Abbildung E-4. Schnittstellenumsetzer RS422/RS485 - RS232, Blockschaltbild

Brückenkonfiguration

Drei Brücken auf dem Schnittstellenumsetzer erlauben die Einstellung anwenderspezifischer Optionen. Jede Brücke besitzt drei Stifte (siehe nachstehende Abbildung), die mit JP2, JP3 und JP4 beschriftet sind. Sie können auf diese Brücken zugreifen, wenn Sie die quadratische Plastikabdeckung oben am Schnittstellenumsetzer abnehmen. Sie können die Konfiguration entsprechend den Anforderungen abändern, indem Sie die Brückenstecker mit einer spitzen Zange vorsichtig entsprechend umstecken.

Setzen Sie die Brückenstecker entsprechend den Angaben in Tabelle E-3. Die Stiftnummern sind 1, 2 und 3; die Standardeinstellung über die Stifte 1 und 2 ist durch eine Markierung dargestellt.

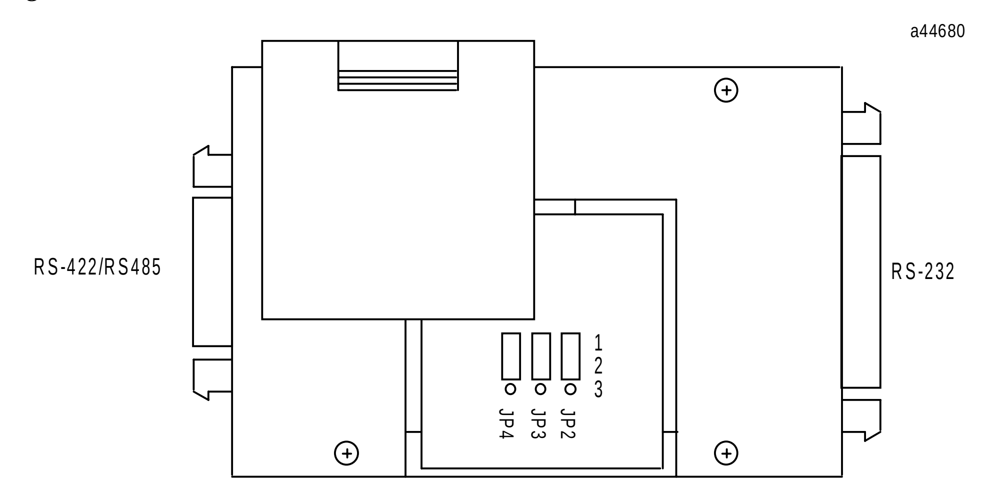


Abbildung E-5. Lage der Brückenstecker

Tabelle E-3. Brückenkonfiguration für RS422/RS485 - RS232 Schnittstellenumsetzer

Brücke	Markierung	Einstellung	Beschreibung*
JP2	DCD	[1 2] 3	Diese Standardeinstellung wird verwendet, wenn das an der SPS angeschlossene Gerät das Signal „Carrier Detect" nicht unterstützt. JP2 aktiviert das DCD-Signal am RS485-Port.
		1 [2 3]	Diese Einstellung wird verwendet, wenn das an der SPS angeschlossene Gerät das Signal „Carrier Detect" unterstützt. Das Programmiergerät kann dann DCD steuern.
JP3	MODEM	[1 2] 3	Diese Standardeinstellung wird verwendet, wenn ein angeschlossenes Modem das Signal „Clear to Send" (CTS) nicht benötigt. Hierdurch kann das RTS-Signal vom Programmiergerät gesteuert werden.
		1 [2 3]	Diese Einstellung wird verwendet, wenn ein angeschlossenes Modem das CTS-Signal benötigt (die meisten Modems brauchen CTS). RTS muß dann kontinuierlich aktiv sein.
JP4	ATTACH	[1 2] 3	Diese Standardeinstellung wird für die meisten Anwendungsfälle verwendet, wenn die Kommunikation mit der SPS über ein serielles Programmiergerät erfolgt.
		1 [2 3]	Diese Einstellung wird verwendet, wenn das mit der SPS kommunizierende Gerät das HHP-Protokoll emulieren soll.

*Die Signalanforderungen finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem seriellen Gerät.

Technische Daten

In Anhang D finden Sie Beispiele für die beim Einsatz des Schnittstellenumsetzers benötigten Kabelkonfigurationen. Die technischen Daten des Schnittstellenumsetzers sind in nachstehender Tabelle aufgeführt.

Tabelle E-4. Technische Daten des Schnittstellenumsetzers (IC690ACC900)

Anschlußwerte	
Spannung	5 V DC, +5%
Strom	170 mA, ±5%
RS422/RS485 Schnittstellenkabel	
Max. Kabellänge	300 m
Kabeltyp: * 2 m 10 m ** ≥10 m bis 300 m**	 Kabeltyp: Belden 9508, 0,22 mm² Kabeltyp: Belden 9309, 0,36 mm² gleiches Kabel wie bei 10 m
Steckertyp	15-polig „D“ Subminiaturtyp (beide Enden)
RS232 Schnittstellenkabel	
Max. Kabellänge	15 m
Steckertyp	25-polige Buchse „D“ Subminiatur (Umsetzerseite) 9-polige, 15-polige, oder 25-polige (je nach Steckertyp an Ihrem seriellen Gerät) Buchse „D“ Subminiaturtyp (Programmiergeräteseite)

* Die angegebenen Bestellnummern sind nur als Vorschlag zu betrachten. Sämtliche Kabel mit gleichen elektrischen Eigenschaften sind akzeptabel. Es wird jedoch empfohlen, nur Litzen zu verwenden. Da es manchmal schwierig ist, die angegebene Anzahl verdrillter Adernpaare genau zu finden, kann es vorkommen, daß im Kabel überschüssige Paare vorhanden sind.

** Bei Entfernungen über 3 m muß die logische Versorgungsspannung von +5 V von einer externen Stromversorgung über die Kontakte +5V und SG (0V) am Umsetzerende des Steckverbinders eingespeist werden. ***Der Stift +5V am SPS-Stecker darf nicht mit dem Kabel verbunden werden.*** Die Anschlüsse +5V und SB von der Stromversorgung müssen von der eigenen Masseverbindung abgetrennt werden. Mit Ausnahme der SG-Kabelverbindung darf zwischen der externen Stromversorgung und der SPS keinerlei Verbindung bestehen.

Minikonvertersatz

In diesem Abschnitt wird der Minikonvertersatz für die Series 90 SPS beschrieben.

Beschreibung des Minikonverters

Der Minikonvertersatz (IC690ACC901) besteht aus einem Minikonverter RS-422 (SNP) auf RS-232, einem 2 Meter langen seriellen Kabel und einem 9/25-poligen Adapterstecker. Der 15-polige Portstecker des Minikonverters wird direkt in den seriellen Port an der Stromversorgung der Series 90-30 bzw. an der CPU der Series 90-70, Series 90-20 oder Series 90 Micro gesteckt. An den 9-poligen RS-232-Portstecker am Minikonverter wird ein RS-232-kompatibles Gerät angeschlossen.

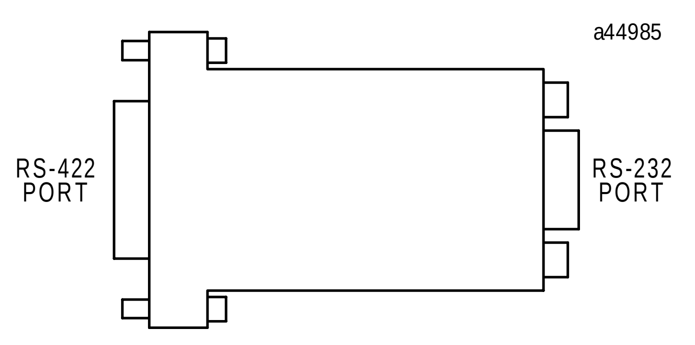


Abbildung E-6. Minikonverter Series 90 SNP auf RS-232

Wird der Minikonverter mit einem IBM PC-AT (oder kompatiblen Computer) eingesetzt, wird ein Ende des Verbindungskabels in den 9-poligen seriellen Stecker des Minikonverters und das andere Ende in den 9-poligen seriellen Port des Computers gesteckt. Mit dem Adapterstecker (im Satz enthalten) wird der 9-polige serielle Port des Minikonverters auf den 25-poligen seriellen Portanschluß des Workmaster II bzw. eines IBM PC-XT oder PS/2 Personalcomputers umgesetzt.

Wollen Sie den Minikonverter mit dem Workmaster-Computer von GE Fanuc einsetzen, benötigen Sie einen zusätzlichen Adapter, der im Satz nicht enthalten ist. Nehmen Sie hierzu mit GE Fanuc Kontakt auf.

Steckerbelegung

Die nachstehenden beiden Tabellen geben die Steckerbelegung des Minikonverters an. In Tabelle E-5 finden Sie die Steckerbelegung für den RS-232-Port. Die Signalrichtung wird aus Sicht des Minikonverters angegeben. Die Steckerbelegung wurde so festgelegt, daß ein Direktanschluß (mit dem im Satz enthaltenen 1:1-Kabel) an den IBM PC-AT möglich ist. Bei den meisten mit einem RS-232-Port ausgestatteten IBM-kompatiblen Computer entspricht die Steckerbelegung den oben angegebenen Daten.

Tabelle E-5. Minikonverter, RS232-Port

Stift	Signalname	Richtung
2	SD -Send Data	Ausgang
3	RD -Receive Data	Eingang
5	GND -Erde	--
7	CTS -Clear To Send	Eingang
8	RTS -Request To Send	Ausgang

In Tabelle E-6 finden Sie die Steckerbelegung für den RS-422-Port. Die Signalrichtung wird wiederum aus Sicht des Minikonverters angegeben.

Tabelle E-6. Minikonverter, RS422-Port

Stift	Signalname	Richtung
1	SHLD -Schirm	--
5	+5VDC -Spannung	Eingang
6	CTS(A’) -Clear To Send	Eingang
7	GND -Erde	--
8	RTS(B) -Request To Send	Ausgang
9	RT -Receive Termination	Ausgang
10	SD(A) -Send Data	Ausgang
11	SD(B) -Send Data	Ausgang
12	RD(A’) -Receive Data	Eingang
13	RD(B’) -Receive Data	Eingang
14	CTS(B’) Clear To Send	Eingang
15	RTS(A) -Request To Send	Ausgang

Systemkonfigurationen

Der Minikonverter kann in einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung (siehe oben) oder in einer Mehrpunktkonfiguration eingesetzt werden, wobei das Hostgerät als Master und ein oder mehrere SPS-Systeme als Slave konfiguriert werden.

Bei einer Mehrpunktkonfiguration wird ein 1:1-Kabel vom RS-422-Port des Minikonverters zum SNP-Port des ersten Slaves benötigt. Weitere Slaves werden über Daisy-Chain-Verbindungen angeschlossen. Maximal acht Geräte können in einer RS-422-Mehrpunktkonfiguration angeschlossen werden. Sämtliche Geräte müssen auf gemeinsamer Masse liegen. Wird Potentialtrennung verlangt, können Sie den potentialgetrennnten Repeater/Konverter (IC655CCM590) von GE Fanuc anstelle des Minikonverters einsetzen.

Wird der Minikonverter in einer Modemverbindung eingesetzt, kann es erforderlich sein, RTS und CTS zu brücken (schlagen Sie hierzu im Anwenderhandbuch zu Ihrem Modem nach).

Kabelanschlüsse (Punkt-zu-Punkt)

Beim Anschluß des Minikonverters an einen IBM PC oder kompatiblen Personalcomputer mit Hardware-Handshaking sollten die nachstehend gezeigten Kabelverbindungen benutzt werden.

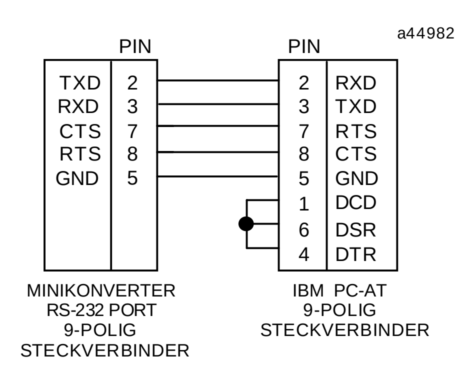


Abbildung E-7. Minikonverter an PC-AT

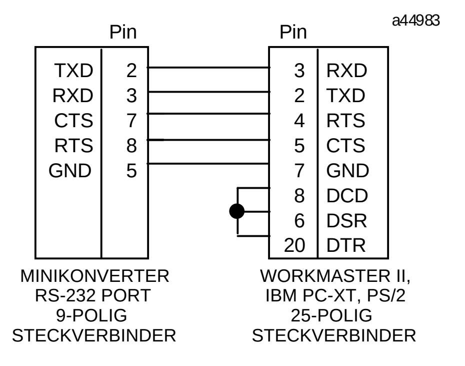


Abbildung E-8. Minikonverter an Workmaster II, PC-XT, PS/2

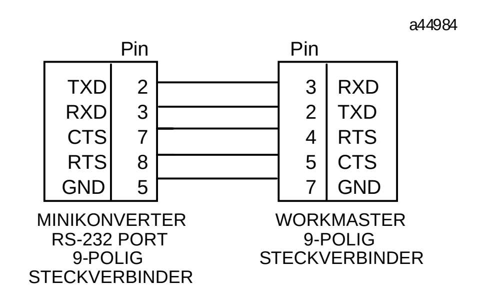


Abbildung E-9. Minikonverter an 9-poligem Workmaster oder PC-XT Computer (zusätzlicher Adapter erforderlich)

Tabelle E-7. Minikonverter - technische Daten

Mechanisch	
RS-422	15-poliges Steckergehäuse „D“ zum Direktanschluß an seriellen Series 90 Port.
RS-232	9-poliges Steckergehäuse „D“ zum Anschluß an seriellen RS-232-Port eines Workmaster II oder Personalcomputers.
Elektrische und allgemeine Daten	
Versorgungsspannung	+5VDC (von SPS-Stromversorgung)
Strom	Version A (IC690ACC901A) -150 mA Version B (IC690ACC901B) -100 mA
Betriebstemperatur	0 bis 70° C (32 bis 158° F)
Übertragungsgeschwindigkeit	38,4 kBd max.
Standard	EIA-422 (erdsymmetrische Leitung) oder EIA-423 (unsymmetrisch)
Erdisolation	Nicht vorhanden

Potentialgetrennter Repeater/Konverter

In diesem Abschnitt wird der Einsatz des potentialgetrennten Repeater/Konverters (IC655CCM590) mit Series 90 SPS beschrieben. Folgende Themen werden hier behandelt:

- Beschreibung des potentialgetrennten Repeater/Konverters
- Systemkonfigurationen
- Kabelbelegungen

Dieses Gerät ist von GE Fanuc Automation lieferbar. Nehmen Sie hierzu mit GE Fanuc Automation Kontakt auf.

Hinweis

Die alte Bestellnummer des potentialgetrennten Repeater/Konverters war IC630CCM390.

Beschreibung des potentialgetrennten Repeater/Konverters

Der potentialgetrennte Repeater/Konverter (IC655CCM590) kann für folgende Zwecke eingesetzt werden:

- Herstellen von Erdfreiheit, wenn zwischen den Komponenten keine gemeinsame Masse hergestellt werden kann.
- Verstärkung der RS-422-Signale für größere Entfernungen und mehr Abzweigungen.
- Umsetzung von Signalen von RS-232 auf RS-422 oder von RS-422 auf RS-232.

Abbildung E-10 zeigt die Lage der wichtigsten Elemente des Geräts.

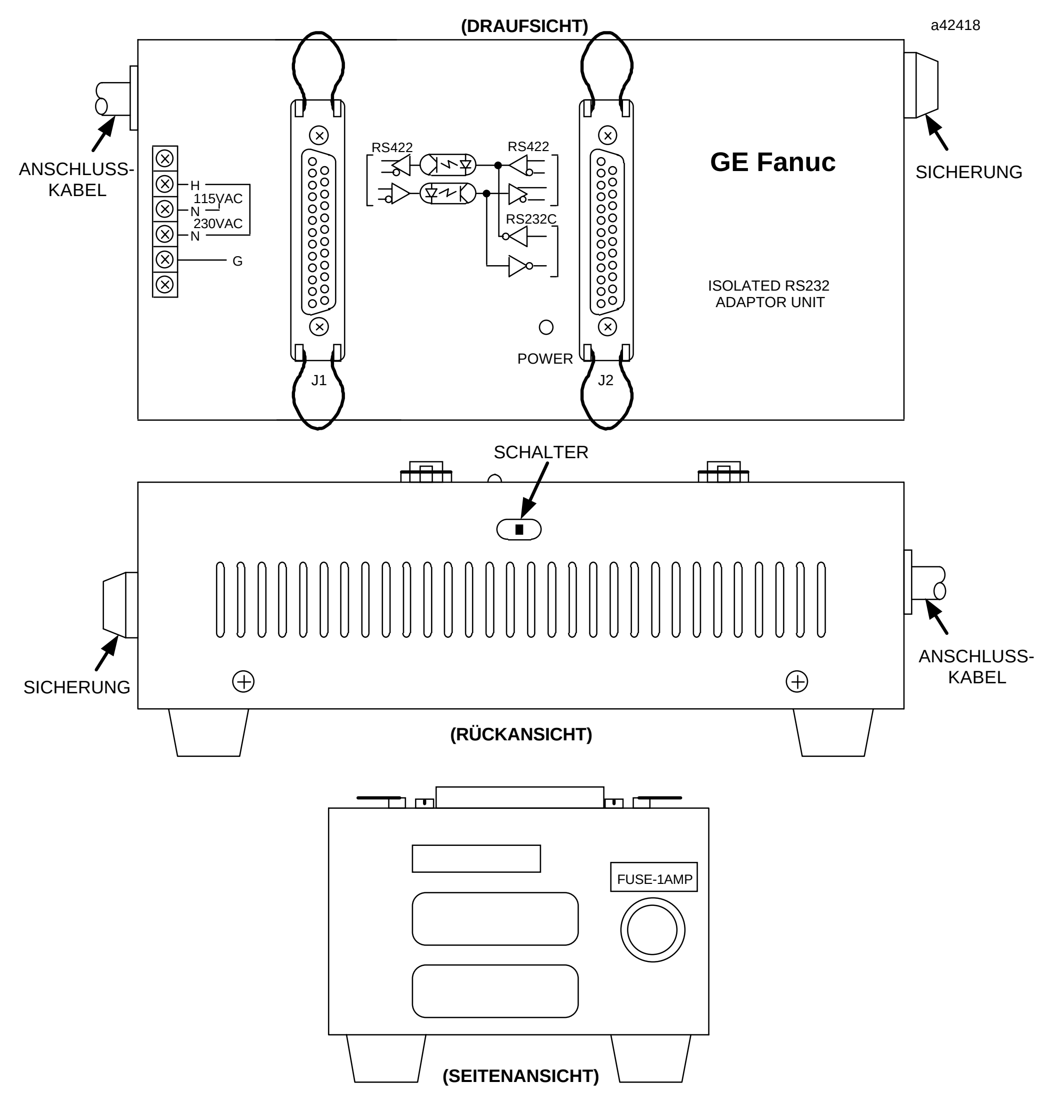


Abbildung E-10. Potentialgetrennter Repeater/Konverter

Der potentialgetrennte Repeater/Konverter hat folgende Eigenschaften:

- Zwei 25-polige Buchsen Typ „D" (zwei 25-polige Stecker vom Typ „D" (Lötanschlüsse) liegen für anwenderseitige Anschlüsse bei).
- 115/230 VAC Netzanschluß-Klemmenblock (intern) mit 4 Klemmen
- 1 A Netzsicherung
- Grüne Netzanzeige-LED
- Umschalter mit drei Schaltstellungen, in Geräterückseite eingelassen. Einstellung entsprechend den auf Seite E-18 beschriebenen Systemkonfigurationen.

Blockschaltbild des potentialgetrennten Repeater/Konverters

Die nachstehende Abbildung gibt einen Überblick über die Gerätefunktionen. Beachten Sie den dreistufigen Schalter zur Einstellung des Transmitters am J1-Port. Dieser Schalter wird unter „Systemkonfigurationen" auf Seite E-19 behandelt.

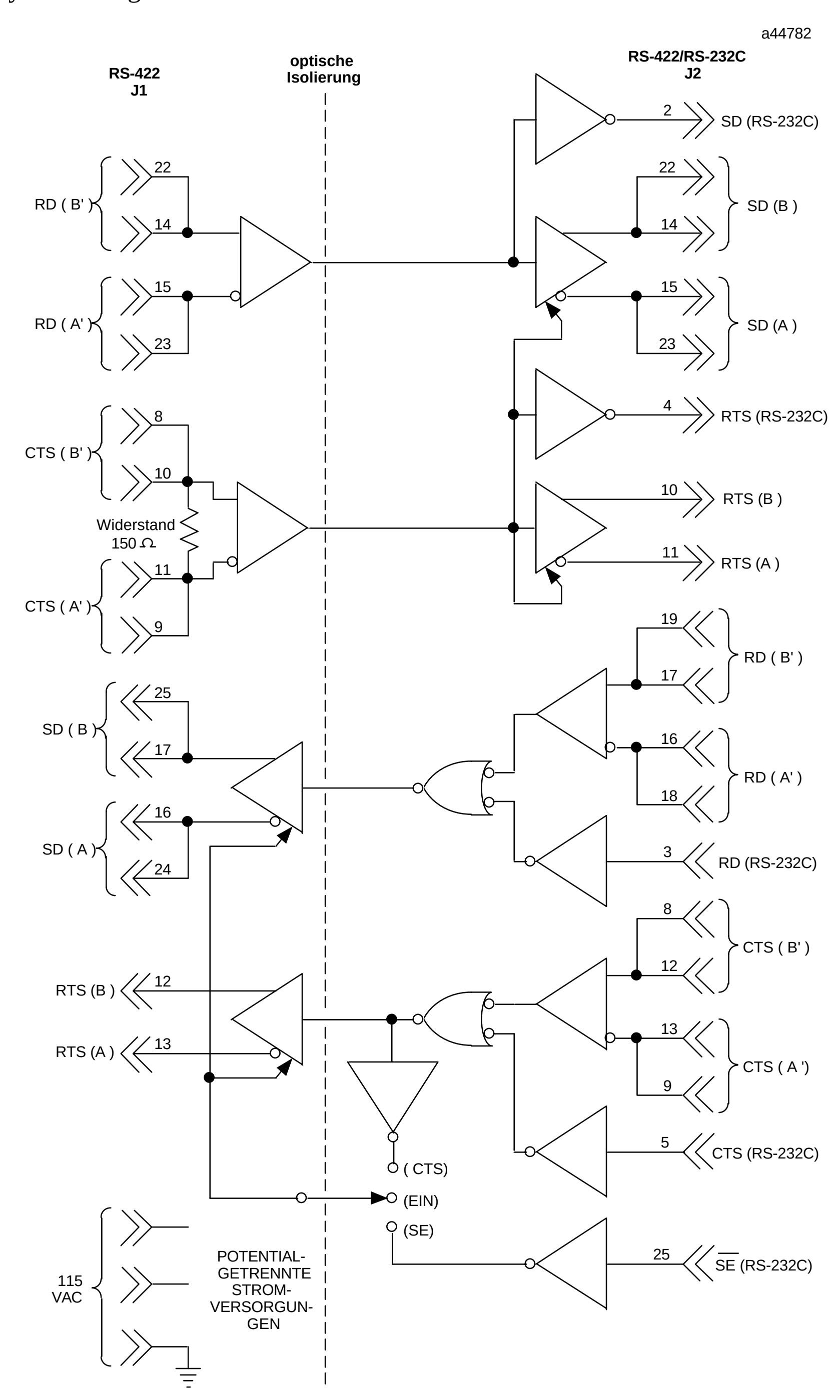


Abbildung E-11. Potentialgetrennter Repeater/Konverter, Blockschaltbild

Hinweis

Alle Eingänge sind auf inaktiven Zustand voreingestellt. Unbeschaltete Eingänge liefern am entsprechenden Ausgang eine binäre 1 (AUS).

Steckerbelegung für potentialgetrennten Repeater/Konverter

Tabelle E-8. Potentialgetrennter Repeater/Konverter, Steckerbelegung

J1 RS422 Port (25-polige Buchse)		
Pin	**Signal**	**Beschreibung**
1	NC	Nicht angeschlossen
2	NC	Nicht angeschlossen
3	NC	Nicht angeschlossen
4	NC	Nicht angeschlossen
5	NC	Nicht angeschlossen
6	NC	Nicht angeschlossen
7	0V	Masse
8	CTS(B’)	Clear to Send (wahlweiser Abschluß)
9	CTS(A’)	Clear to Send (wahlweiser Abschluß)
10	CTS(B’)	Clear to Send
11	CTS(A’)	Clear to Send
12	RTS(B)	Request to Send
13	RTS(A)	Request to Send
14	RD(B’)	Receive Data
15	RD(A’)	Receive Data
16	SD(A)	Send Data
17	SD(B)	Send Data
18	NC	Nicht angeschlossen
19	NC	Nicht angeschlossen
20	NC	Nicht angeschlossen
21	NC	Nicht angeschlossen
22	RD(B’)	Receive Data
23	RD(A’)	Receive Data
24	SD(A)	Send Data

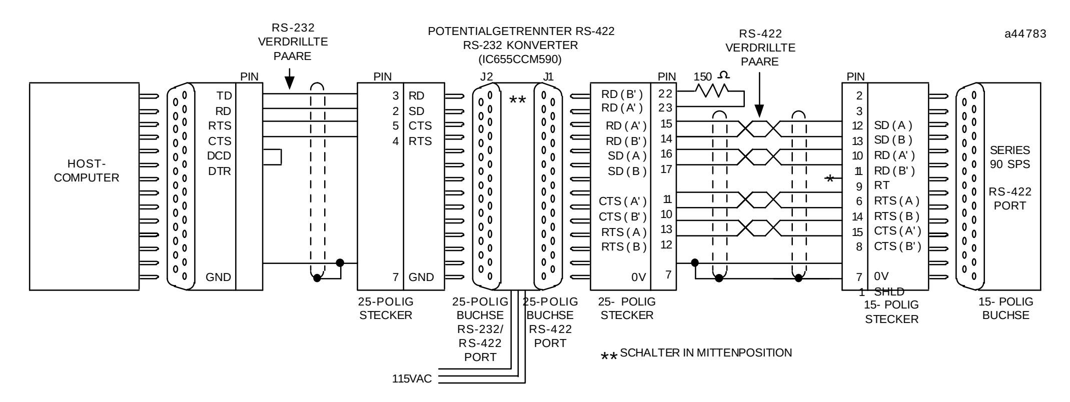
J2 RS422/RS-232 Port (25-polige Buchse)		
Pin	**Signal**	**Beschreibung**
1	NC	Nicht angeschlossen
2	SD	Send Data (RS-232)
3	RD	Receive Data (RS-232)
4	RTS	Request to Send (RS-232)
5	CTS	Clear to Send (RS-232)
6	NC	Nicht angeschlossen
7	0V	Masse
8	CTS(B’)	Clear to Send (wahlweiser Abschluß)
9	CTS(A’)	Clear to Send (wahlweiser Abschluß)
10	RTS(B)	Request to Send
11	RTS(A)	Request to Send
12	CTS(B’)	Clear to Send
13	CTS(A’)	Clear to Send
14	SD(B)	Send Data
15	SD(A)	Send Data
16	RD(A’)	Receive Data
17	RD(B’)	Receive Data
18	RD(A’)	Receive Data (wahlweiser Abschluß)
19	RD(B’)	Receive Data (wahlweiser Abschluß)
20	NC	Nicht angeschlossen
21	NC	Nicht angeschlossen
22	SD(B)	Send Data (wahlweiser Abschluß)
23	SD(A)	Send Data (wahlweiser Abschluß)
24	NC	Nicht angeschlossen

SD (Send Data) und RD (Receive Data) entsprechen TXD und RXD (in Series Six SPS verwendet).
(A) und (B) entsprechen -und +. A und B und bezeichnen Ausgänge . A’ und B’ bezeichnen Eingänge.

Achtung

Der Anschluß der Signalerde (Stift 7 an jedem Steckverbinder) muß für J1 zwischen dem potentialgetrennten Repeater/Konverter und der SPS und für J2 zwischen dem potentialgetrennten Repeater/Konverter und dem Prozeßrechner erfolgen.

Stift 7 des Ports J1 ist mit dem Metallgehäuse des Steckverbinders J1 verbunden. Stift 7 des Ports J2 ist mit dem Metallgehäuse des Steckverbinders J2 verbunden. Diese beiden Erdanschlüsse sind zueinander und zur Systemerde (grüner Draht am Klemmenblock) potentialgetrennt. Um eine ordnungsgemäße Potentialtrennung zu erhalten dürfen diese Signalerden nicht miteinander verbunden werden.



* Der Abschlußwiderstand für das Empfangsdatensignal (RD) muß nur an den Geräten am Leitungsende angeschlossen werden. Bei Produkten der SPS Series 90 erfolgt dieser Abschluß durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 10 im 15-poligen Gehäuse. Eine Ausnahme hiervon bilden die SPS Series 90-70 mit den Bestellnummern IC697CPU731 und IC697CPU771, bei denen RD durch eine Brücke zwischen den Stiften 9 und 11 abgeschlossen wird.

Abbildung E-12. Potentialgetrennter Repeater/Konverter - Anschlußbeispiel

Systemkonfigurationen

Die nachstehenden Abbildungen zeigen verschiedene Methoden zum Anschluß eines potentialgetrennten Repeater/Konverters, mit denen Sie Signale konvertieren, die Anzahl der Abzweige erweitern und größere Entfernungen erreichen können. Jede Systemkonfiguration kann auf eine Mindestanzahl Leitungen reduziert werden, die jeweils einen Teil der gesamten Systemkonfiguration abdecken. In den folgenden Beispielen werden dieses Kabel mit den Buchstaben A bis E bezeichnet. Eine Beschreibung dieser Kabel finden Sie auf Seite E-20.

Nachgeschaltete und vorgeschaltete Überlappung. In diesem Abschnitt enthalten einfache Mehrpunkt-Konfigurationen einen einzigen potentialgetrennten Repeater/Konverter. Komplexe Mehrpunkt-Konfigurationen enthalten eine oder mehrere Mehrpunktabschnitte, bei denen ein potentialgetrennter Repeater/Konverter einen der Abzweig bildet. In beiden Konfigurationen (einfach und komplex) können die vom Master aus nach unten gerichteten Transmitter immer eingeschaltet sein. Da nur ein Gerät (der Master) nach unten sendet, gibt es auf der Kommunikationsleitung keine Überlappung.

Bei einfachen Mehrpunkt-Konfigurationen gibt es beim Senden nach oben solange keine Überlappung, wie die Geräte ihre leerlaufenden Treiber im Tri-State-Betrieb halten und sie nur dann einschalten, wenn sie etwas zu übertragen haben. Dies ist der Fall bei den CMMs der Series 90-70 und Series 90-30.

In komplexen Mehrpunkt-Konfigurationen sind allerdings spezielle Maßnahmen erforderlich, um die dem potentialgetrennten Repeater/Konverter vorgeschalteten Transmitter zu schalten.

Vorgeschaltete Transmitter schalten. Damit die RS-422-Treiber am Port J2 des potentialgetrennten Repeater/Konverter aktiv sind, muß der RTS-Eingang an J1 WAHR sein. Der Zustand der RS-422-Treiber am Port J1 hängt von der Schalterstellung am Gerät ab. Steht der Schalter in der Mitte, sind die J1-Transmitter immer eingeschaltet. Steht der Schalter auf CTS (in Richtung des Netzkabels), muß entweder das RS-232- oder das RS-422-CTS-Signal WAHR sein, damit die J1-Treiber eingeschaltet werden.

Hinweis

Beachten Sie in den nachstehenden Systemkonfigurationen die Stellung des Schalters am potentialgetrennten Repeater/Konverter.

Einfache Mehrpunktkonfiguration

Diese Konfiguration zeigt den Anschluß eines einzelnen potentialgetrennten Repeater/Konverters für Signalkonvertierung oder größere Entfernungen.

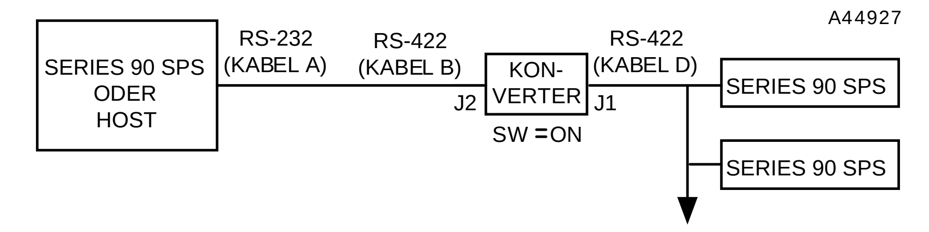


Abbildung E-13. Einfache Systemkonfiguration mit potentialgetrenntem Repeater/Konverter

Komplexe Mehrpunktkonfiguration

In dieser Konfiguration sehen Sie, wie mehrere potentialgetrennte Repeater/Konverter zur Signalkonvertierung, zum Erzielen größerer Entfernungen oder zum Erhöhen der Anzahl Abzweige zusammengeschaltet werden.

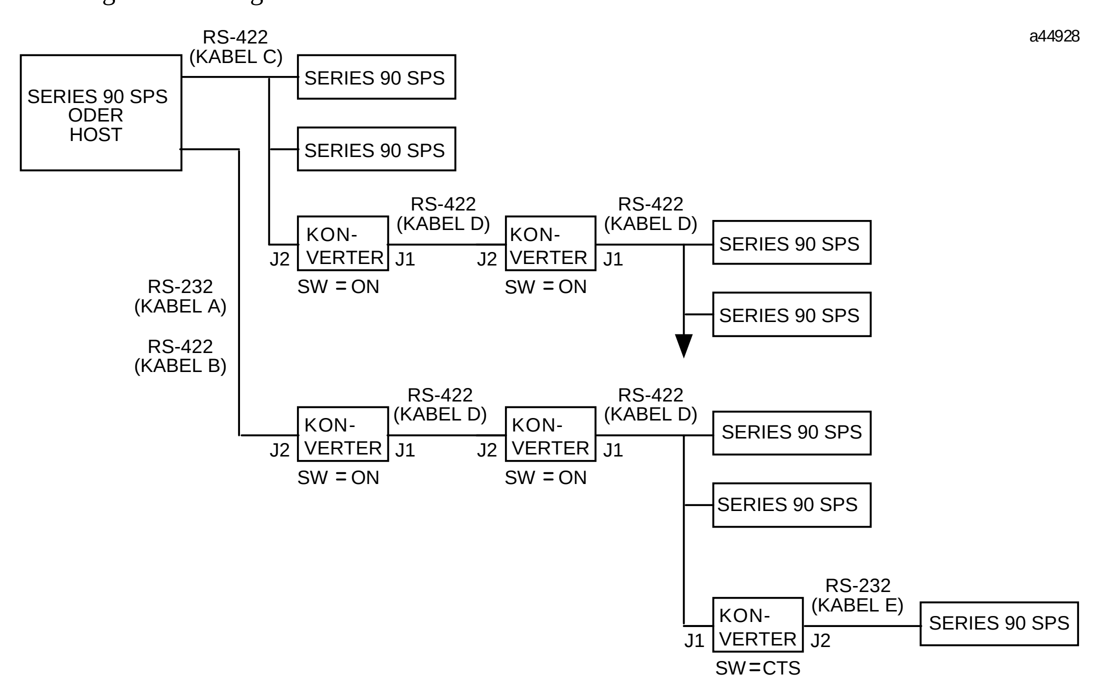


Abbildung E-14. Komplexe Systemkonfiguration mit potentialgetrennten Repeater/Konvertern

Regeln zum Einsatz von potentialgetrennten Repeater/Konvertern in komplexen Netzwerken

Bei der Planung eines komplexen Mehrpunkt-Netzwerks mit SPS und RS-422-Repeater/Konvertern müssen Sie folgende Regeln beachten:

Regel 1: Wird ein Repeater/Konverter als Repeater eingesetzt, muß Port J2 immer zum Host hin und J1 muß immer vom Host weg gerichtet sein. Der Schalter auf der Seite des Repeater/Konverters muß immer in Mittelstellung (EIN) sein. Der Port J1 darf nur dann zum Host hingerichtet sein, wenn der Repeater/Konverter als Konverter (RS-232) am Slave benutzt wird. Der Schalter steht dann rechts (CTS).

Regel 2: Ist ein Series 90 CMM Slave einem potentialgetrennten Repeater/Konverter nachgeschaltet, muß die Konfiguration des seriellen CMM-Ports eingestellt werden auf: keine Ablaufsteuerung und 10 ms Modem-Durchlaufverzögerung (nur für CCM-, SNP- und SNP-X-Protokolle).

Regel 3: Legen Sie nie mehr als drei potentialgetrennte Repeater/Konverter in einen einzelnen Kommunikationspfad zwischen Host und Slavegeräte.

Kabelpläne

Die nachstehenden Kabelpläne zeigen die in den Systemkonfigurationen der vorherigen Abbildungen mit A bis E bezeichneten Kabel. Sie sehen hier die Prinzipien, nach denen Sie Ihre eigenen Kabel herstellen und an Ihre Anwendungen anpassen können.

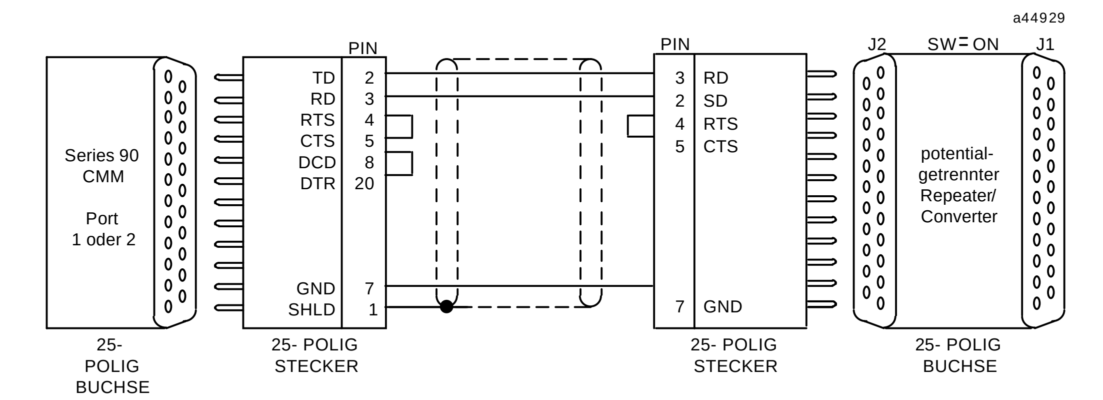


Abbildung E-15. Kabel A: RS-232 CMM zu Konverter

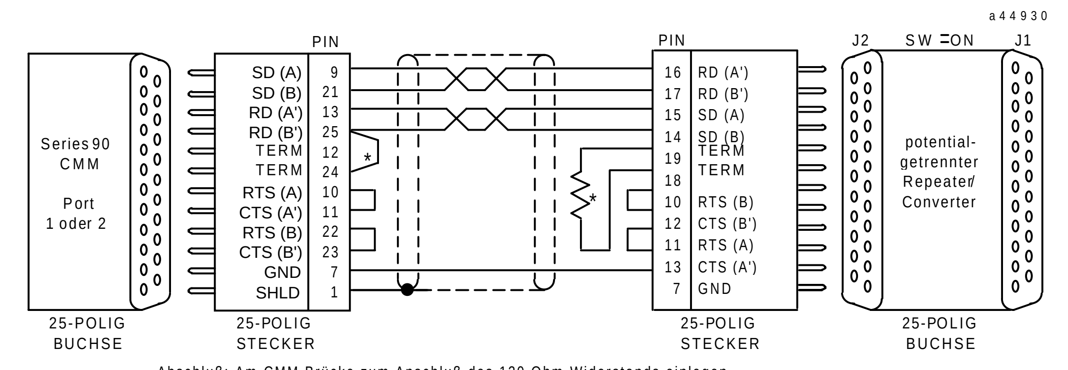


Abbildung E-16. Kabel B: RS-422 CMM zu Konverter

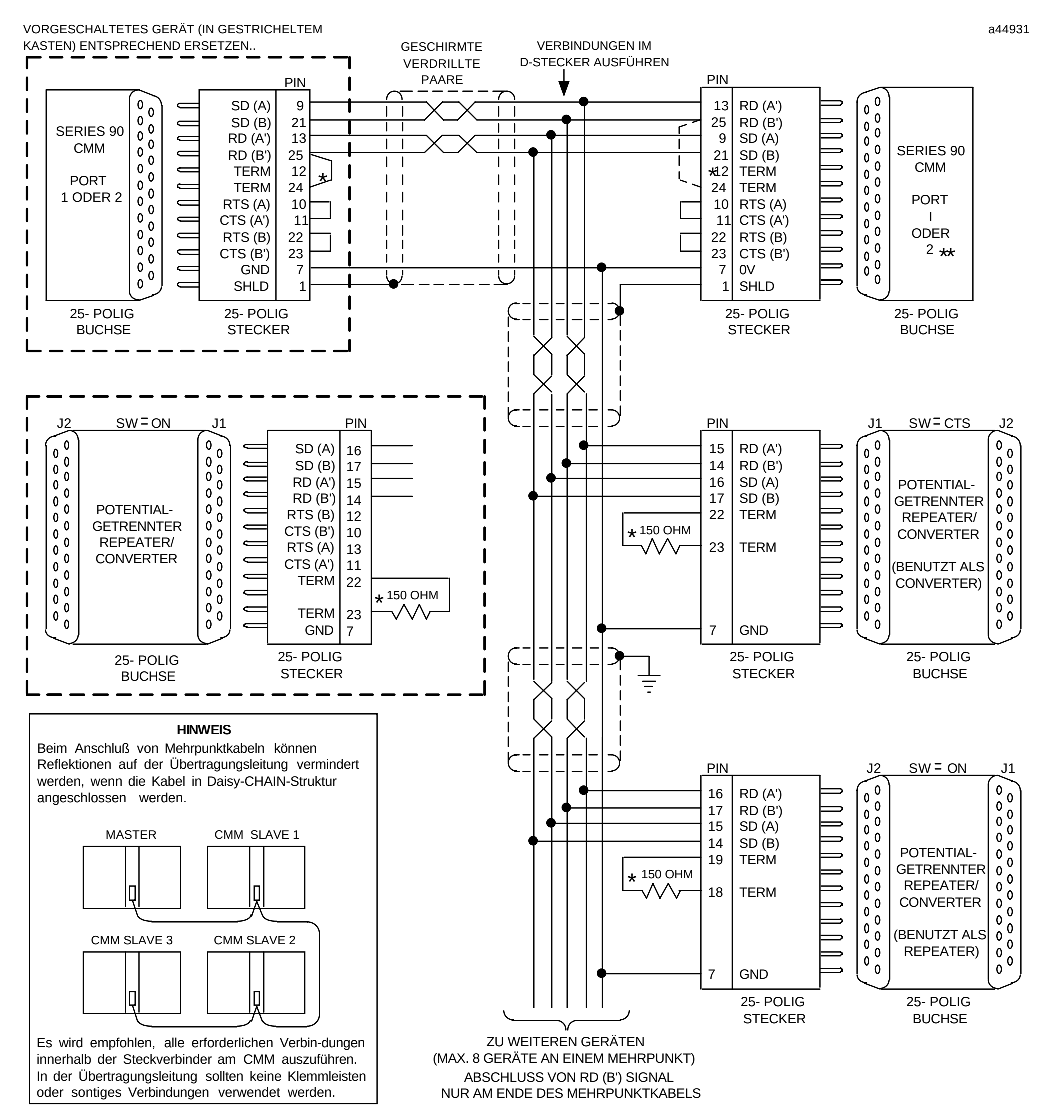


Abbildung E-17. Kabel C: RS-422 verdrilltes Paar

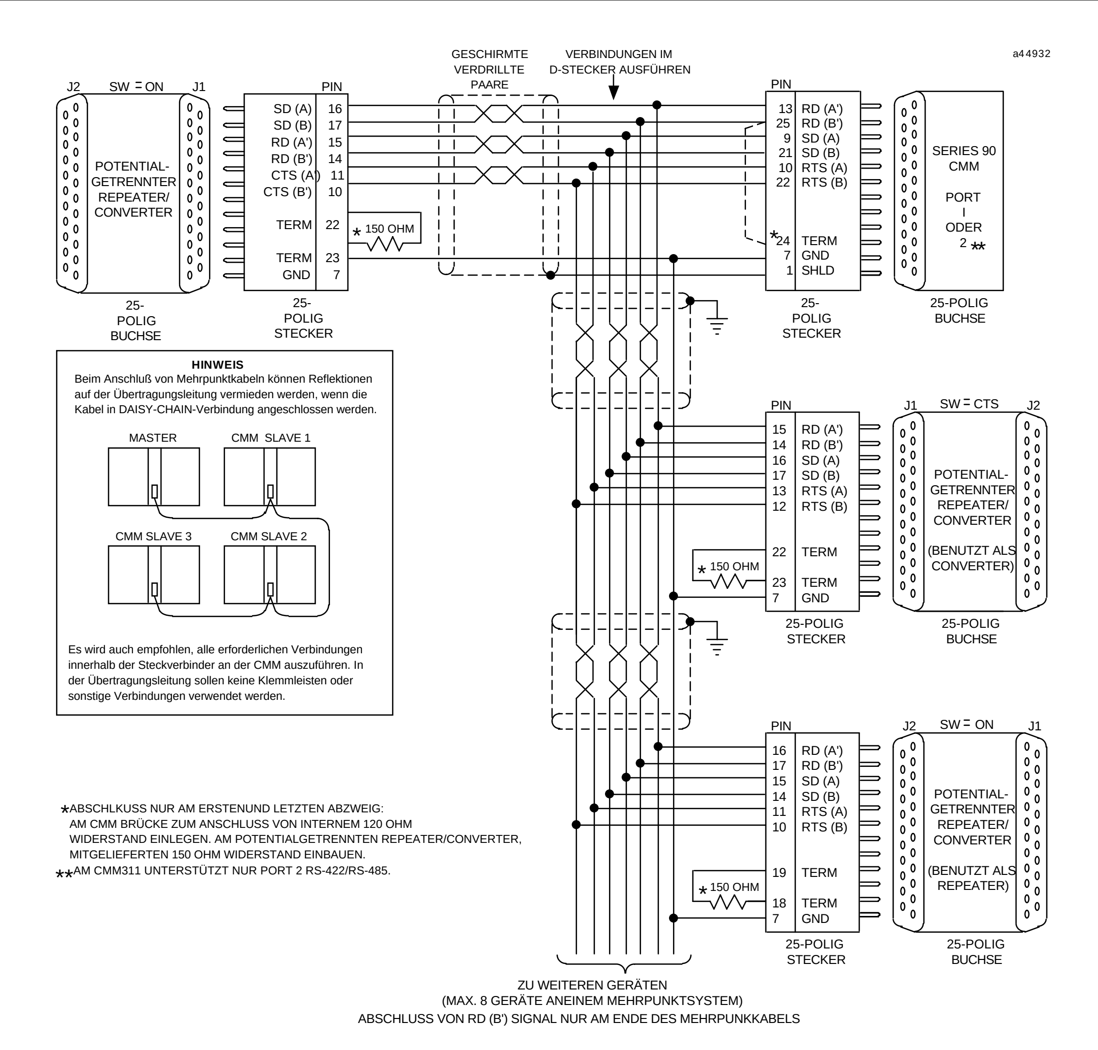


Abbildung E-18. Kabel D: RS422 verdrilltes Paar

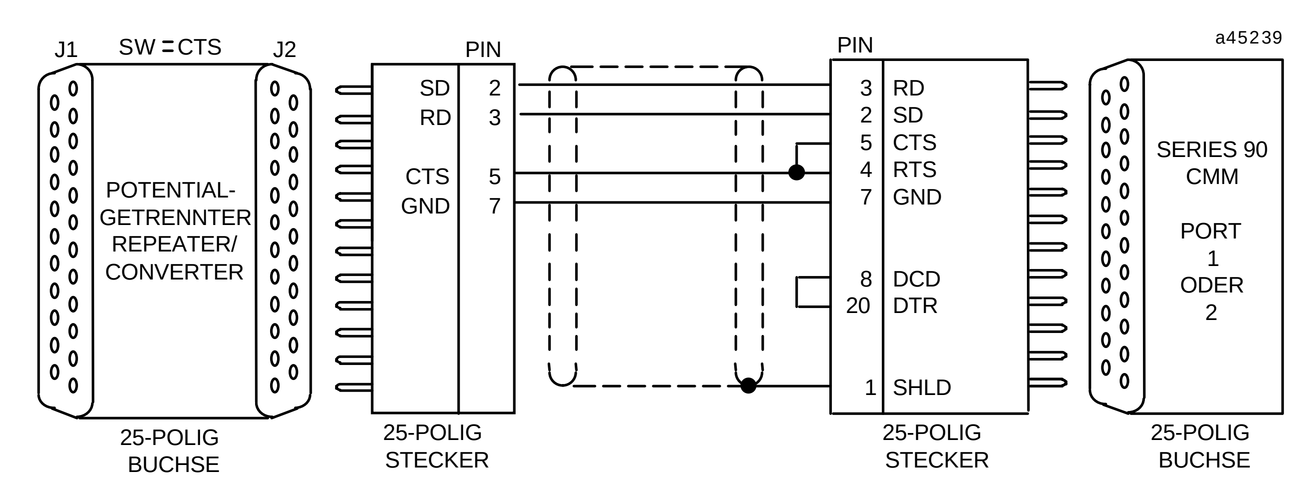


Abbildung E-19. Kabel E: RS-232 Konverter zu CMM

Anhang F Kabel-Datenblätter

In diesem Handbuch und in anderen Dokumenten finden Sie Beschreibungen der im Zusammenhang mit der Series 90 Micro-SPS eingesetzten Kabel. Dieser Anhang enthält die Datenblätter der bei der Series 90 Micro-SPS verwendeten Kabel, so daß Sie bequem Zugriff auf alle Kabeldaten erhalten. jedes Datenblatt liefert folgende Angaben:

- Bezeichnung und Funktion des Kabels
- Bestellnummern
- Hardwarebeschreibung: Steckertypen, Kabeltyp, sonstige relevante Teile
- Belegungsplan des Kabels

In diesem Anhang finden Sie die Daten zu folgenden Kabeln:

IC693CBL303: Hand-Programmiergeräte-Kabel

Dieses Kabel bildet die Verbindung, über die das Hand-Programmiergerät (HHP) und die SPS Daten austauschen. Mit ihm kann auch die Verbindung zwischen dem seriellen RS-485-Port an der SPS und dem Schnittstellenumsetzer RS-422/RS-485 - RS-232 (IC690ACC900) hergestellt werden.

Das für das HHP verwendete fertig konfektionierte Kabel (IC693CBL303) ist zwei Meter lang. Werden für den Anschluß an den Konverter andere Kabellängen benötigt, finden Sie nachstehend die erforderlichen Angaben.

Diese Angaben sind wichtig, wenn Sie Ihre Kabel selbst anfertigen wollen. Die dafür empfohlenen Kabeltypen sind nachstehend aufgeführt und hängen von der Kabellänge ab.

Tabelle F-1. Technische Daten für konfektionierte Kabel IC693CBL303

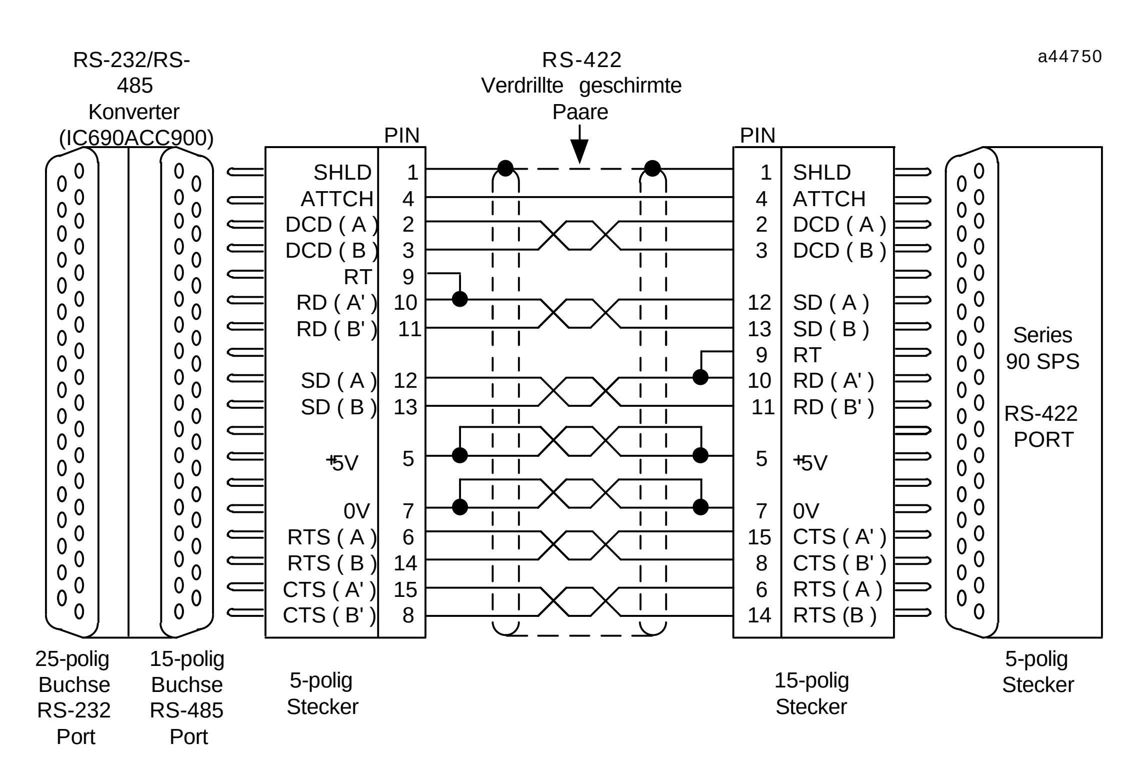
Komponente	Beschreibung
Steckverbinder gleiche Steckverbinder an beiden Enden	15-poliger Stecker, „D" Subminiaturtyp, Cannon DA15S (Lötanschluß)
Gehäuse	AMP 207470-1 Steckergehäuse
Schrauben	AMP 207871-1, Satz enthält 2 metrische Schrauben und 2 Schraubclips
Kabeltyp	Belden 9508: 0,22 mm²)
Kabellänge	2 m

Tabelle F-2. Kabeltypen für kundenspezifische Kabel

Kabellänge	Adern-querschnitt	Bestellnummer
10 m	0,36 mm²	Belden 9309
>10 m bis 300 m	0,36 mm²	Wie für 10 m. Die +5 VDC Logikspannung für den Konverter kann nicht von der SPS geliefert werden und muß von einer externen Stromquelle bereitgestellt werden, die an den Stiften +5V und SG auf der Konverterseite des Steckverbinders angeschlossen wird. Der Stift +5V am SPS-Steckverbinder darf am Kabel nicht angeschlossen werden. Die Anschlüsse +5V und SG von der Stromversorgung müssen zur Erde ihres eigenen Netzanschlusses potentialgetrennt sein. Neben der SG-Kabelverbindung darf es keine weitere Verbindung zwischen externer Stromversorgung und SPS mehr geben.

1. Die angegebenen Bestellnummern sind nur als Vorschlag zu betrachten. Sämtliche Kabel mit gleichen elektrischen Eigenschaften sind akzeptabel. Es wird jedoch empfohlen, nur Litzen zu verwenden. Da es manchmal schwierig ist, die angegebene Anzahl verdrillter Adernpaare genau zu finden, kann es vorkommen, daß im Kabel überschüssige Paare vorhanden sind.
2. Mit zunehmender Länge der Leitung zwischen SPS und Konverter erhöht sich die Möglichkeit, daß über das Kabel Störungen in die Daten- und Konverter-Logikkreise eingekoppelt werden. In gestörter Umgebung sollten die Kabel daher so kurz wie möglich gehalten werden. In extremen Fällen können zusätzliche Schutzmaßnahmen (z.B. doppelt geschirmte Leitungen) erforderlich werden.

Der folgende Belegungsplan gilt für das Kabel IC693CBL303 sowie für Kabel, die für den Anschluß an den Konverter IC690ACC900 hergestellt werden.



Hinweis: Stifte 9 und 10 sind zum Anschluß der Abschlußwiderstände des RD-Signals in der SPS-Stromversorgung an beiden Enden des Kabels gebrückt.

Abbildung F-1. Anschlußbelegung von IC693CBL303

IC690CBL701: Kabel zwischen Workmaster (PC-XT) und RS-485/RS-232 Konverter

Dieses Kabel bildet die RS-232-Signalverbindung zwischen dem RS-485/RS-232-Konverter (IC690ACC901) und einem seriellen Port an einem Workmaster Computer, IBM-XT oder äquivalenten Personalcomputer.

Tabelle F-3. Kabelspezifikation, IC690CBL701

Kabellänge	3 m
Steckverbinder PCM/ADC/CMM-Seite Programmiergeräte-Seite	 25-poliger Stecker, „D“ Subminiaturtyp, AMP 205208-1 oder äquivalent 9-poliger Stecker, „D“ Subminiaturtyp, AMP 205203-1 oder äquivalent
Kabelschellen 25-polig 9-polig	 AMP 207908-7 oder äquivalent AMP 207908-1 oder äquivalent
Kabeltyp	Sechs Leiter, Gesamtabschirmung, unpaarig 0,21 mm², Belden 9536 oder äquivalent

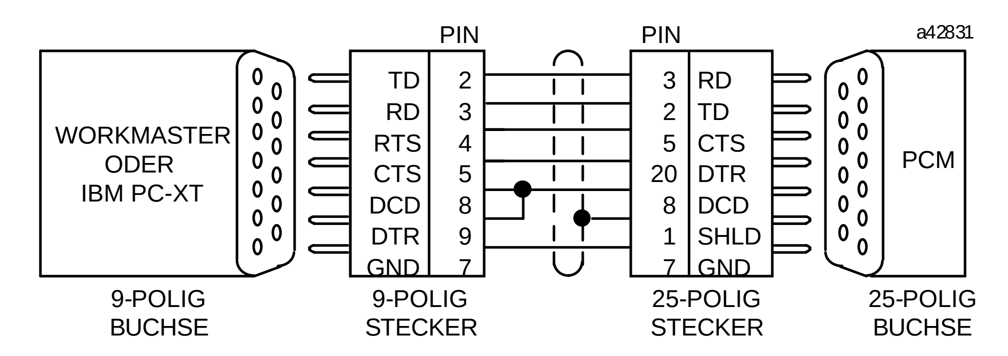


Abbildung F-2. Serielles Kabel zwischen Konverter und Workmaster oder PC-XT

IC690CBL702: Kabel zwischen PC-AT und RS-485/RS-232-Konverter

Dieses Kabel bildet die RS-232-Signalverbindung zwischen dem RS-485/RS-232-Konverter (IC690ACC901) und einem seriellen Port an einem IBM-AT oder äquivalenten Personalcomputer.

Tabelle F-4. Kabelspezifikation, IC690CBL702

Kabellänge	3 m
Steckverbinder PCM/ADC/CMM-Seite Programmiergeräteseite	 25-poliger Stecker, „D“ Subminiaturtyp, AMP 205208-1 oder äquivalent 9-poliger Stecker, „D“ Subminiaturtyp, AMP 205203-1 oder äquivalent
Kabelschellen 25-polig 9-polig	 AMP 207908-7 oder äquivalent AMP 207908-1 oder äquivalent
Kabeltyp	Sechs Leiter, Gesamtabschirmung, unpaarig 0,21 mm², Belden 9536 oder äquivalent

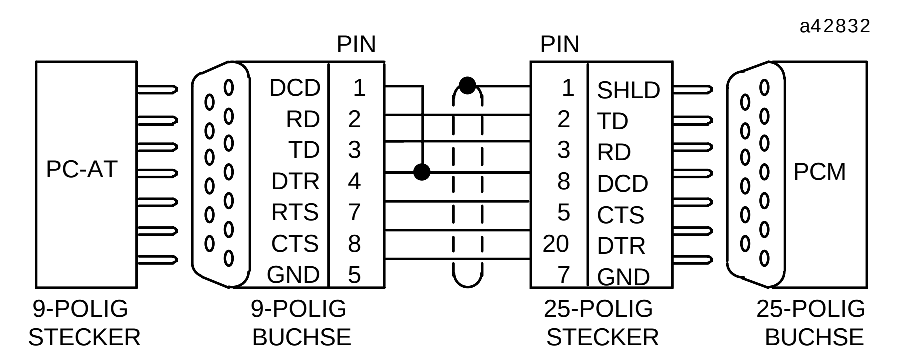


Abbildung F-3. Serielles Kabel zwischen Konverter und Workmaster oder PC-AT

IC647CBL704: Kabel zwischen Workstation-Schnittstelle und SNP-Port

Das serielle Workstation-Schnittstellenkabel besitzt einen 15-poligen Steckverbinder „D“ an einem Ende und einen 37-poligen Steckverbinder „D“ am anderen Ende. Über dieses Kabel (isolierte, abgeschirmte, verdrillte Doppelleitung) wird der serielle Port der CPU mit der Workstation-Schnittstelle im Programmiergerät verbunden.

Tabelle F-5. Kabelspezifikation, IC647CBL704

Kabellänge	3 m
Steckverbinder CPU-Seite Programmiergeräte-Seite	 15-poliger Stecker, „D“ Subminiaturtyp mit M3-Schrauben und AMP-Gehäuse 207908-4, oder äquivalent 37-poliger Stecker, „D“ Subminiaturtyp mit 4-40 Schrauben und AMP-Gehäuse 1-207908-0, oder äquivalent
Befestigungssatz	AMP 207871-1. Satz enthält zwei metrische Schrauben und zwei Schraubclips.
Kabeltyp	0,21 mm², 30V Computerqualität. Bei kurzen Längen wird extra flexibler Aufbau empfohlen.

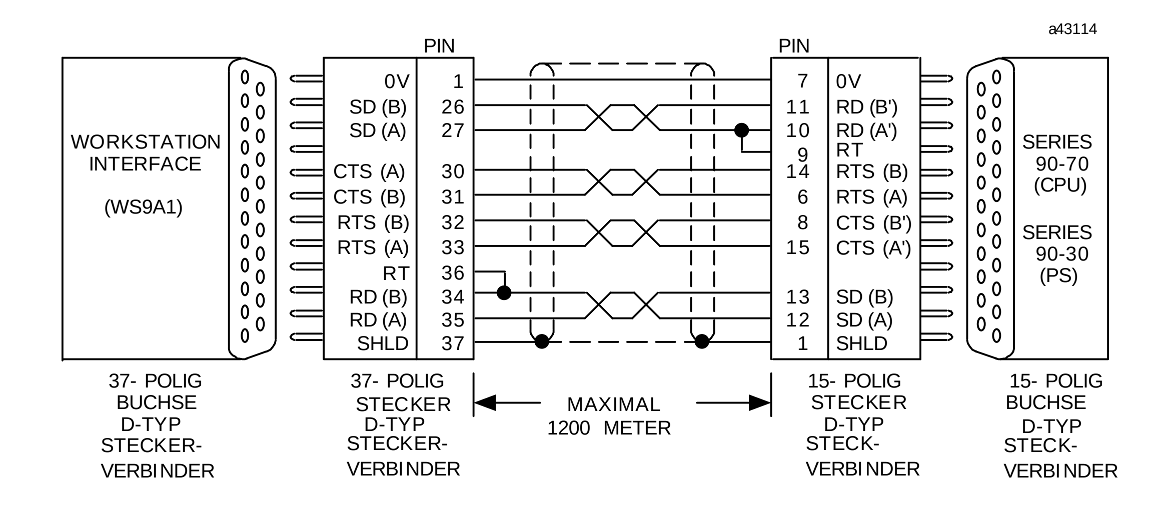


Abbildung F-4. Serielles Kabel zwischen Series 90 SPS und Workmaster II

IC690CBL705: Kabel zwischen Workmaster II (PS/2) und RS-485/RS-232-Konverter

Dieses Kabel bildet die RS-232-Signalverbindung zwischen dem RS-485/RS-232-Konverter (IC690ACC901) und einem seriellen Port an einem Workmaster II, IBM Personal System 2 (PS/2), oder äquivalenten Personalcomputer.

Tabelle F-6. Kabelspezifikation, IC690CBL705

Kabellänge	3 m
Steckverbinder PCM/ADC/CMM-Seite Programmiergeräte-Seite	 25-poliger Stecker, „D" Subminiaturtyp, AMP 205208-1 oder äquivalent 25-polige Buchse, „D" Subminiaturtyp, AMP 205207-1 oder äquivalent
Kabelschellen 25-polig	 AMP 207908-7 oder äquivalent
Kabeltyp	Sechs Leiter, Gesamtabschirmung, unpaarig 0,21 mm², Belden 9536 oder äquivalent

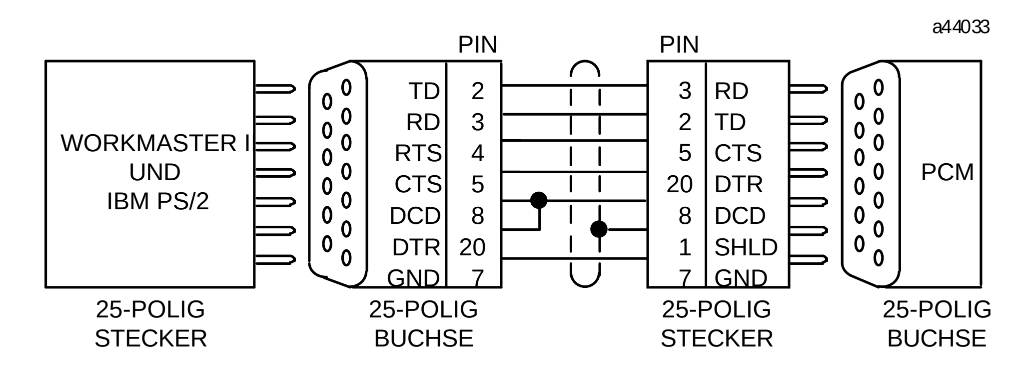


Abbildung F-5. Serielles Kabel zwischen Konverter und Workmaster II oder PS/2

Anhang G PDM- und Impulsfolgeausgabe - Beispiele

Series 90 Micro-SPS Analog-E/A durch CALEX-Signalformer

Analoge E/A ist für ein weites Anwendungsfeld nützlich: Druck- und Pegelmessung, Positionieren und Temperatursteuerung sind nur einige Beispiele. Kostengünstige Lösungen ergeben sich durch die Möglichkeit, die Series 90 Micro-SPS mit CALEX-Signalformern zu verwenden. Analogkanäle können einzeln hinzugefügt werden, wodurch maßgeschneiderte Kundensysteme möglich sind. Die CALEX-Signalformer benötigen nur einen diskreten Eingang (für Analog-Eingangssignale) oder einen diskreten Ausgang (für Analog-Ausgangssignale), wobei die Gebrauchseinstellung nur in der Konfiguration der SPS erforderlich ist. Derzeit verfügbare Lösungen entsprechen 11 Bits Auflösung. Die Installation ist einfach durch Profilschienenmontage und Phoenix Euroklemmen. CALEX-Signalformer sind lieferbar als Stromeingänge, Stromausgänge, Spannungseingänge, Spannungsausgänge und Thermoelementeingänge Typ J. Das Gerät belegt ca. 42 x 27 x 96 mm (H x B x L) und wiegt nur ca. 85 Gramm.

Anwendung

Ein Anwender möchte einen Analog-Eingangskanal und einen Analog-Ausgangskanal zur Steuerung der Durchflußgeschwindigkeit benutzen. Über den Analog-Eingangskanal wird der Flüssigkeitsstand bestimmt, während über den Analog-Ausgangskanal ein Stellventil gesteuert wird, das die Durchflußmenge zum Tank verändert. Der Anwender möchte auch den Ausgang so skalieren, daß zwischen dem eingegebenen Wert und der aus dem Frequenz-Analog-Wandler ausgegebenen Frequenz ein direkter Zusammenhang besteht.

Bei der Series 90 Micro werden die PDM- und Impulsfolgenfrequenzen verändert, indem Werte in die Register AQ2 bzw. AQ123 eingegeben werden. Die ausgegebene Frequenz ist umgekehrt proportional zu dem in das Register eingegebenen Wert. Das heißt, daß die ausgegebenen Frequenz wächst, wenn der im Register AQ2 eingetragene Wert kleiner wird. Beispiel: Der PD-Ausgang wird durch einen in das Register AQ2 eingetragenen Dezimalwert von 614 auf die maximale Frequenz von 2 kHz eingestellt. Ein Dezimalwert von 61439 ergibt eine Frequenz von 20 Hz. (Berechnungsbeispiele für PDM- und Impulsfolgefrequenzen finden Sie unter „Konfiguration von Q1 für PDM- und Impulsfolgeausgabe“ in Kapitel 5).

Hinweis

Werte über 32767 können nur als Hexadezimalwerte oder im Zweierkomplement, aber nicht als Dezimalzahlen eingegeben werden. Werden bei Logicmaster 90 Hexadezimalzahlen in eine Referenztabelle eingetragen, muß eine Null vor führenden Buchstaben A bis F stehen (z.B. 0FFFF). Ein Zweierkomplement geben Sie als eine negative ganze Zahl (**int**) ein. Weitere Informationen finden Sie unter „Referenztabellen“ in *Logicmaster™ 90 Series 90–30/20/Micro Programmiersoftware, Anwenderhandbuch (*GFK–0466).

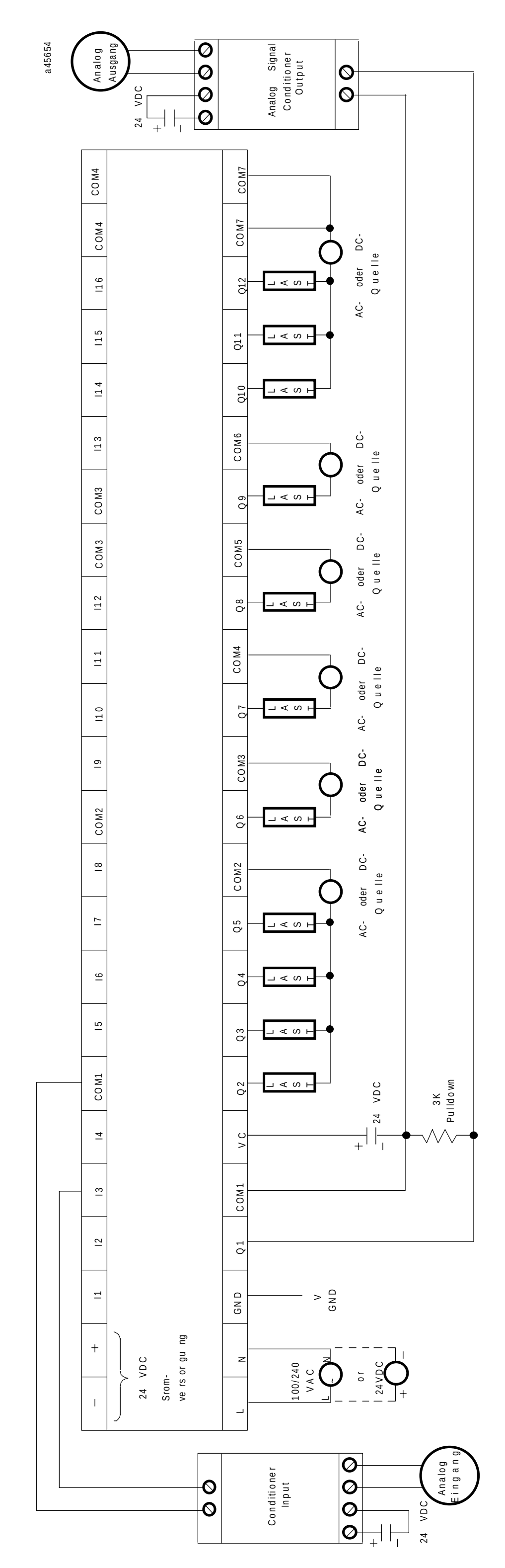


Abbildung G-1. Anschlußbeispiel für PDM/Impulsfolge-Anwendung

Lösung

Für die vorgeschlagene Lösung werden folgende Komponenten benötigt:

- Logicmaster Series 90 Micro oder Series 90-30/20/Micro Logicmaster Software (Ausgabestand 6.0 oder höher)
- Doppeltgenaue ganzzahlige Divisions- und Multiplikationsfunktionen im Anwendercode
- Series 90 Micro-SPS mit DC-Ausgang
- CALEX-Signalformer-Eingang
- CALEX-Signalformer-Ausgang

Beispiel 1

Der CALEX 8507 Eingangssignalformer erzeugt bei einem Eingangssignal von 0 bis 10 V ein Ausgangssignal von 0 bis 5 kHz. Die Frequenz ändert sich proportional mit der von der Prozeßseite aus eingespeisten Spannung. Sieht die Series 90 Micro-SPS eine Frequenz von 1,25 kHz, entspricht dies einer Eingangsspannung am Sensor von 2,5 VDC.

Zum Einstellen des CALEX-Eingangssignalformer benutzen Sie das Logicmaster 90 Konfigurationspaket und wählen dort die E/A-Option. Der Signalformereingang sendet eine Frequenz, die proportional zu dem empfangenen Wert des Stroms bzw. der Spannung von der Prozeßseite. Die Frequenz wird bei der Micro-SPS in einen der HSC-Eingänge vom Typ A eingespeist.

Zur Konfiguration der Micro-SPS stellen Sie den HSC-Typ auf A ein, geben die Zählwerte frei, und setzen die Zeitbasis auf die gewünschten Zählwerte. (Beispiel: Eine Zeitbasis von 1000 ms zeigt für ein vom Signalformer gesendetes 2-kHz-Signal einen Zählwert von 2000 an.) Um den effektiven Durchsatz des CALEX-Eingangssignalformer zu erhöhen, verringern Sie die Zählwerte/Zeitbasis und skalieren Sie entsprechend den Anforderungen im Kontaktplanprogramm. (Beispiel: Eine Zeitbasis von 500 ms zeigt für ein vom Signalformer gesendetes 2-kHz-Signal einen Zählwert von 1000 an. Dieser Wert kann durch eine Multiplikationsfunktion im Kontaktplanprogramm auf 2000 Zählwerte skaliert werden.) Die entsprechende Frequenz kann im Zählwerte/Zeitbasis-Register angezeigt werden (im obigen Beispiel ist AI03 das Zählwerte/Zeitbasis-Register des schnellen Zählers 2). Beachten Sie, daß bei Einstellung eines Zählers vom Typ A für jeden Zähler zwei Eingänge benötigt werden. Wird der zweite für den Zählertyp A benötigte Eingang nicht als Strobe-Eingang benötigt, steht er weiterhin als Eingang zur Verfügung. Dies bedeutet, daß der Signalformereingang nur einen Eingang pro Analogkanal benötigt. Durch Hardwareeinschränkungen bedingt kann Kanal 1 nicht als schneller Zählereingang benutzt werden, wenn die HSC-Ausgangsfunktion (PDM oder Impulsfolge) verwendet wird. Hierdurch ergibt sich eine maximale Anzahl von drei AI, wenn beim Zählertyp A PDM oder Impulsfolge verlangt wird.

Beispiel 2

Der CALEX 8510 Ausgangssignalformer erzeugt aus einem 0-bis-2-kHz-Eingangssignal von der Micro-SPS ein Ausgangssignal zwischen 0 und 5 VDC. Die Änderung der Ausgangsspannung ist proportional zur Änderung der Eingangsfrequenz. Eine Frequenz von 1 kHz ergibt eine Ausgangsspannung von 2,5 kHz. Beachten Sie, daß die niedrigste Frequenz bei der Micro-SPS 19 Hz beträgt, da der größtmögliche Wert im AQ2-Register FFFF (hexa) ist. Die ausgegebene Frequenz kann, je nach Rundungsfehler, nur in Schritten von 3 oder 4 Hz verändert werden.

Der Signalformerausgang wird ähnlich eingestellt wie der Eingang; die Werte für Frequenz und Taktverhältnis werden hier jedoch in die Register AQ2 und AQ3 eingetragen. Im Logicmaster 90 Konfigurationspaket

- wählen Sie die E/A-Konfiguration;
- stellen Sie den Zählertyp A ein;
- sperren Sie den schnellen Zähler 1;
- geben Sie PDM-Ausgabe frei.

Im Logicmaster 90 Programmiergerätepaket

- stellen Sie den Wert im Register AQ3 auf 200 (dezimal) ein (dieser Wert erzeugt das richtige Taktverhältnis über den gesamten Frequenzbereich);
- stellen Sie den Wert im Register AQ2 auf den Wert ein, der entsprechend nachstehender Gleichung den gewünschten Wert ergibt:

Zur Ermittlung des Wertes für AQ2 wird diese Gleichung wie folgt umgeschrieben:

Das Ergebnis dieser Gleichung ist der Wert, der in das Register AQ2 eingetragen werden muß, um die gewünschte Frequenz zu erzeugen. Das Programmbeispiel auf den Seiten G-5 und G-6 löst die vorstehende Gleichung und schreibt den Wert in das Register AQ2. Aus Hardwaregründen ist die niedrigste mögliche Frequenz 19 Hz. Werte unter 19 Hz übersteigen den maximal für das Register AQ2 erlaubten Wert. Das Anwenderprogramm setzt das Taktverhältnis auf 100% (konstant auf „1“), wenn der in das Register AQ2 eingetragene Wert kleiner als 19 ist.

Vorteile

- Kanalweise verfügbare Analogfunktionen
- Kostengünstige Lösung
- Einfache Erzeugung einer Ausgangsrampe durch Programmierung mit 1:1-Skalierungsverhältnis
- Gewünschte Ausgangsfrequenz kann direkt abgelesen werden ohne Konvertierung vor Eingabe in das Register AQ2.

Kontaktplanprogramm-Beispiel

```
REFERENCE NICKNAME     REFERENCE DESCRIPTION
 %S0007 ALW_ON
 %R0015 CONST    9.84 MHz / 8
 %R0017 OUT_HZ   PWM or PT desired output
 %R0021 ROUND1   Round up by adding 0.5
 %R0023 ROUND2   Divide by 10 to finish round up
 %R0019 SCALE1  9.84MHz/8*Frequency
|[  START OF LD    PROGRAM CALEX1   ]
|
|[     VARIABLE DECLARATIONS      ]
|
|[      BLOCK DECLARATIONS       ]
|
|[     START OF PROGRAM LOGIC     ]
|
| << RUNG 4  STEP #0001 >>
|
|ALW_ON
|%S0007      +-----+
+--] [-------+ DIV_+-
|            | DINT|
|            |     |
|CONST       |     | SCALE1
|%R0015     -+I1  Q+-%R0019
|+0012300000 |     | +0000098400
|    OUT_HZ  |     |
|    %R0017 -+I2   |
| +0000000125+-----+
|
| << RUNG 5  STEP #0003 >>
|
|ALW_ON
|%S0007      +-----+                                +-----+
+--] [-------+ ADD_+--------------------------------+DIV_+|
|            | DINT|                                | DINT|
|            |     |                                |     |
|    SCALE1  |     | ROUND1                  ROUND1 |     | ROUND2
|     %R0019-+I1  Q+-%R0021                 %R0021 -+I1  Q+-%R0023
|+0000098400 |     | +0000098405       +0000098405  |     |+0000009840
|     CONST -+I2   |                         CONST -+I2   |
| +0000000005+-----+                    +0000000010 +-----+
|
| << RUNG 6  STEP #0006 >>
|
|ALW_ON
|%S0007      +-----+
+--] [-------+ SUB_+-
|            | DINT|
|            |     |
|     ROUND2 |     |  SUB1
|    %R0023 -+I1  Q+-%R0025
| +0000009840|     | +0000009839
|     CONST -+I2   |
| +0000000001+-----+
```

```
|
| << RUNG 7  STEP #0008 >>
|
|ALW_ON
|%S0007                    +------+
+--] [---------------------+ LE_  |
|                          | DINT|
|                          |      |
|                SUB1      |      |                +------+
|               %R0025---+I1   Q+--------------+MOVE_+-
|    +0000009839           |      |                | INT  |
|                          |      |                |      |
|               MAX_ALW    |      |  SUB1          |      | PWM_PT
|               %R0027---+I2      | %R0025---+IN   Q+-%AQ002
|          +0000065535    +------+ +09839         | LEN  | +09839
|                                                 |00001|
|                                                 |      |
|                                                 +------+
|
| << RUNG 8  STEP #0011 >>
|ALW_ON
|%S0007                   +------+
+--] [--------------------+ GT_  |
|                         | DINT|
|                         |      |
|                SUB1     |      |              +-------+
|              %R0025   +I1   Q+-------------+MOVE_ +-
|          +0000009839    |      |              | INT   |
|                         |      |              |       |
|              MAX_ALW    |      |              |       | PWM_PT
|            %R0027 -+I2         |  CONST -+IN    Q+-%AQ002
|         +0000065535   +------+    +00000|  LEN  | +09839
|                                              | 0000  |
|                                              |       |
|                                              +-------+
|
|[       END OF PROGRAM LOGIC     ]
```

Anhang H Anwendungsbeispiele

Dieser Anhang enthält Kurzbeschreibungen von Anwendungsfällen, bei denen die Series 90 Micro-SPS verwendet wird. Die Series 90 Micro-SPS ist die Ideallösung zum Ersetzen von Relaisschaltungen und zur Automatisierung kleiner Prozesse. Der integrierte Aufbau der Micro-SPS spart Platz in der Schalttafel und ihre leistungsfähigen Funktionen ermöglichen produktive und kostensparende Lösungen für fast alle Anwendungsfälle. Sie ist eine perfekte Lösung bei Anwendungen in den Bereichen Verpackung, Industriemaschinen, Materialwirtschaft oder Drucken. Bei Zuverlässigkeit und Qualität bietet die Series 90 Micro-SPS den hohen Standard, den Sie von GE Fanuc gewohnt sind, zu Preisen, die unter denen herkömmlicher Steuerungen liegen.

Die Anwendungsbeispiele aus folgenden Industriezweigen werden hier beschrieben:

Automobilbau

Steuerung von Flüssigkeitsförderung

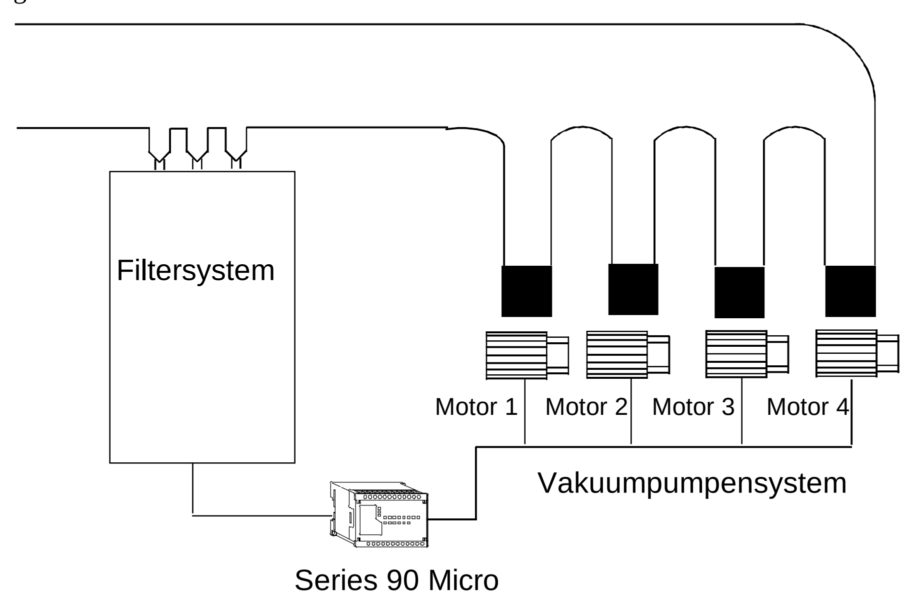
Die Aufgabe

Eine kostengünstige speicherprogrammierbare Steuerung sollte eine teuere, nach Kundenspezifikation hergestellte PC-Steuertafel ersetzen, die eine automatisierte Flüssigkeits-Förderstation steuert. Das System steuert vier Vakuumpumpen, verändert ihre Anlauffolge, verzögert ihre Laufzeit nach dem Löschen eines Alarms, und steuert die Reinigungsfilter bei den unterschiedlichen Zuständen.

Für den Kunden war es auch wichtig, daß für die SPS eine gesicherte technische Unterstützung und Ersatzteilversorgung verfügbar war.

Die Lösung

Die Anforderungen dieses Systems wurden mit der Series 90 Micro-SPS erfüllt. Einfache Programmierung, günstige Preise und verfügbare Funktionen machten sie zur logischen Lösung.



Die Vorteile

Durch den Wegfall der nach Kundenspezifikation hergestellten PC-Steuertafel wurden enorme Kosten eingespart. Darüberhinaus profitierte der Kunde von der umfassenden lokalen und nationalen Produktunterstützung. Die Series 90 Micro-SPS ist vielseitiger als die selbstgebaute Schalttafel, so daß zukünftige Erweiterungen oder Änderungen auf einfache Weise durchgeführt werden können.

Backindustrie

Steuerung des Backwaren-Transportbandes

Die Aufgabe

Das System umfaßt mehrere Transportbänder einer Backstraße, bei denen der Transfer der Backwaren zum Verpackungs-Transportband spontan festgelegt wird. Die Festlegungen basieren auf der Anzahl der Backwaren, die mit hoher Geschwindigkeit gezählt werden, sowie der Verarbeitung durch die nachgeschalteten Verpackungsmaschinen.

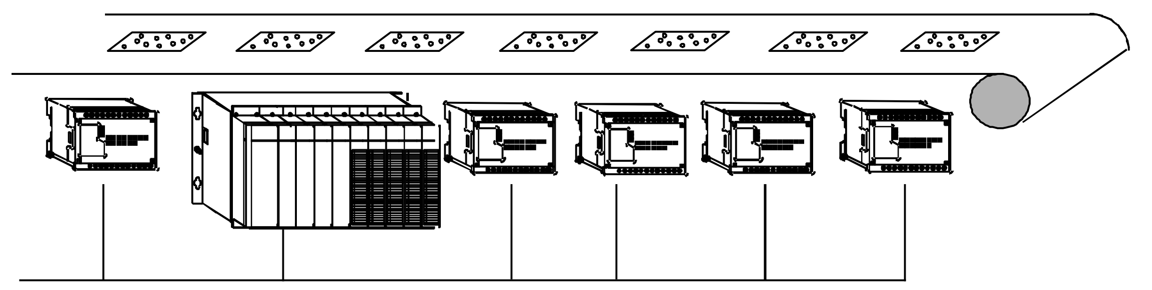
Die Lösung

GE Fanuc lieferte ein System aus zehn Series 90 Micro-SPS und einer Series 90-70 SPS. Die Micro-SPS sind an den einzelnen Verpackungspunkten entlang des Transportbandes verteilt. Die schnelle Zählfunktion der Micro-SPS und deren lokale Logik ermöglicht es, die notwendigen fliegenden Entscheidungen zur Transportbandsteuerung durchzuführen.

Die Systemparameter werden mit SNP zur Series 90-70 im Herzen des Systems übertragen. Die Series 90-70 SPS überwacht den gesamten Systemablauf.

Die Vorteile

Die Series 90 Micro-SPS verschafft dem Kunden die Vorteile einer kostengünstigen kompakten Verpackungssteuerung mit schneller Zählfunktion und lokaler Logik.



Die Series 90 Micro-SPS steuern einzelne Abschnitte des Transportbandes, die Series 90-70 SPS das gesamte System

Chemische Industrie

Chemische Pumpstation

Die Aufgabe

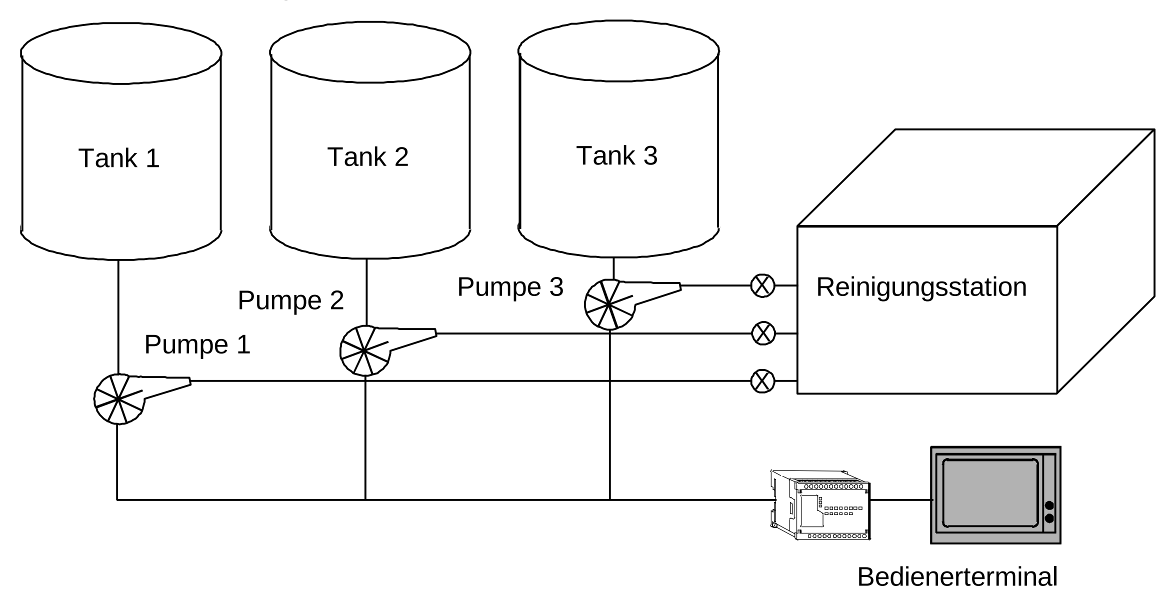
Mechanische Zeitglieder, Zähler und Relais, mit denen Pumpstationen gesteuert wurden, die eine Reinigungsstation mit Chemikalien versorgten, sollten durch eine speicherprogrammierbare Steuerung ersetzt werden. Das mechanische System war fest verdrahtet und schwierig zu ändern.

Die Lösung

Es wurde eine 14-Punkt Series 90 Micro-SPS mit einem kompatiblen Bedienerterminal (OIT) eingesetzt.

Die Vorteile

Programmierbarkeit, geringer Platzbedarf und einfache Verdrahtung der Series 90 Micro-SPS bieten die geforderte Flexibilität.



Gewerbliche Landwirtschaft

Getreideverarbeitung

Die Aufgabe

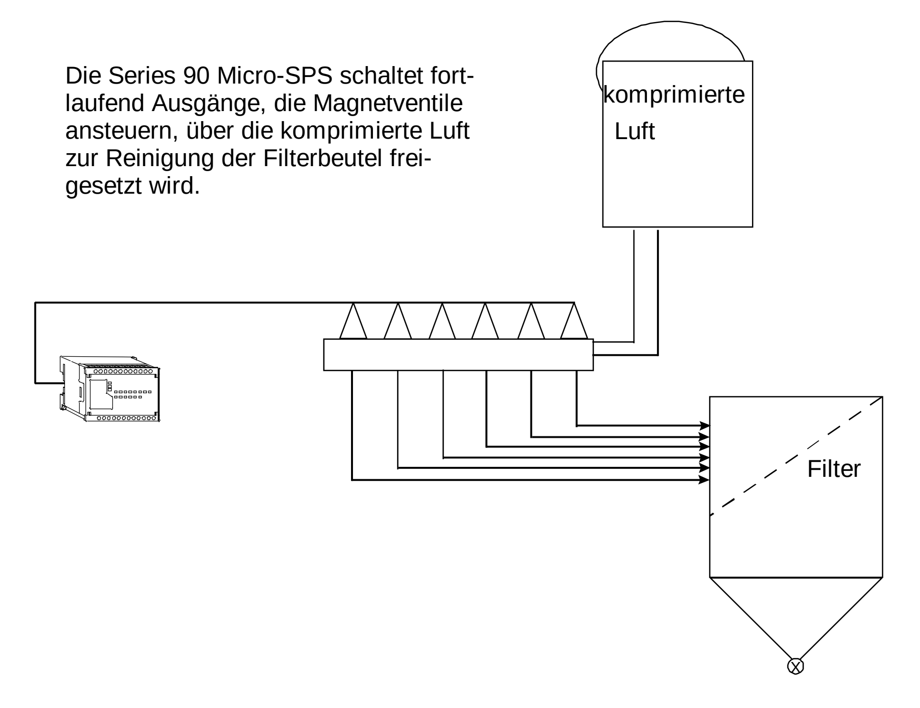
Es wurde ein Steuerungssystem benötigt zum Ersatz einer bestehenden Filter-Zeitschaltplatine und festverdrahteter Relaissteuerungen. Die Filterplatine wurde zur Standardisierung der Prozeßsteuerung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen ersetzt.

Die Lösung

Es wurde eine 14-Punkt Series 90 Micro-SPS eingebaut, da diese Anlage die Systemanforderungen erfüllt und der Kunde mit zuvor erworbenen Geräten von GE Fanuc sehr zufrieden war.

Die Vorteile

Die Series 90 Micro-SPS bringt zusätzliche Flexibilität in das System und bildet die perfekte Lösung für die Standardisierung. Sie benutzt die gleiche Programmierhardware und -software wie die bereits vorhandene Series 90-30 SPS. Hierdurch entfielen die Kosten für den Kauf einer neuen Programmierausrüstung sowie der Aufwand für die Einarbeitung in ein neues System.



Gewerbliche Wäscherei

Steuerung der Ablageschiene für Kleidungsstücke

Die Aufgabe

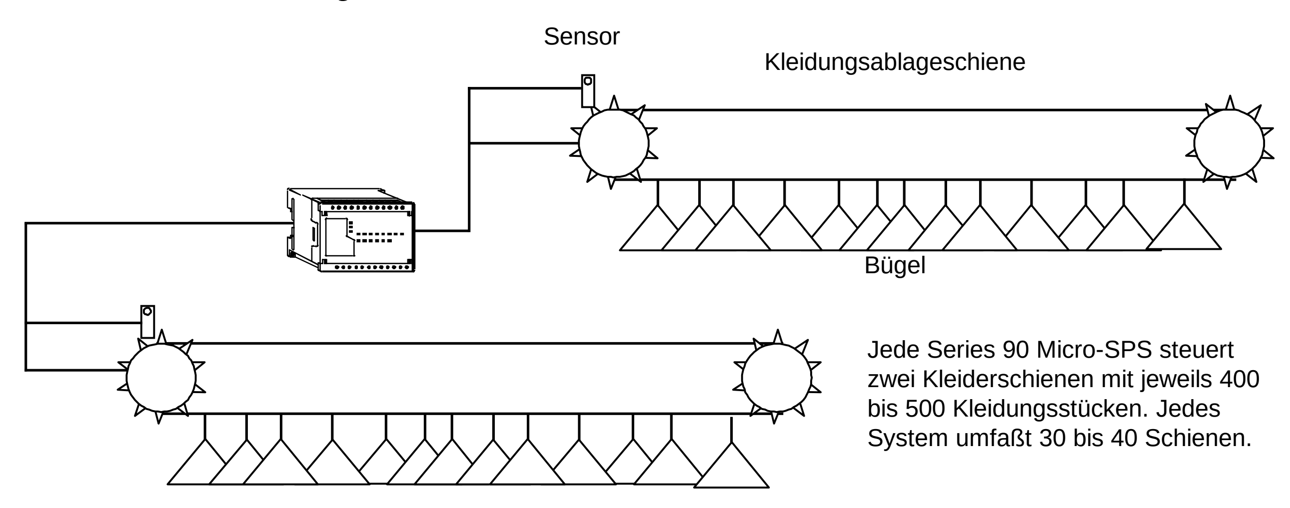
Eine nach Kundenspezifikation hergestellte PC-Steuertafel, deren Unterhaltung erhebliche Kosten verursachte, sollte durch ein anderes Steuerungssystem ersetzt werden. Dieses Steuerungssystem mußte in der Lage sein, die Vorwärtsbewegung von zwei Ablageschienen für Kleidungsstücke exakt zu steuern und die Anzahl der Kleidungsstücke auf jeder Schiene zu erfassen. Das Lagersystem umfaßt 30 bis 40 Schienen, die jeweils 400 bis 500 Kleidungsstücke aufnehmen können.

Die Lösung

Wegen ihres integrierten schnellen 5-kHz-Zählers wurde die Series 90 Micro-SPS eingesetzt.

Die Vorteile

Die Series 90 Micro-SPS verwendet die gleiche Hardware und Software zur Programmierung, die auch bei der bereits vorhandenen Series 90-30 SPS eingesetzt wird. Hierdurch entfielen die Kosten für den Kauf einer neuen Programmierausrüstung sowie der Aufwand für die Einarbeitung in ein neues System. Zusätzliche erhebliche Einsparungen ergaben sich durch den Wegfall der nach Kundenspezifikation hergestellten PC-Steuertafel, die hohe Wartungskosten verursacht hat.



Bauindustrie

Messung von Rohrlängen

Die Aufgabe

Es wurde ein Steuerungssystem gefordert, das in der Lage war, Rohrstücke mit Längen zwischen 4 und 28 Fuß auf den Bruchteil eines Zolls genau zu messen. Um die Arbeit für das Bedienpersonal zu vereinfachen war es wichtig, die Daten in der gleichen Einheit und nicht in Dezimalwerten anzuzeigen. Die Daten kommen von einem Codierer und werden dann auf dem Bedienerterminal angezeigt. Die Bediener geben die Rohrlänge am Bedienerterminal ein; das Steuerungssystem mißt dann diese Länge und schneidet das Rohr maßgenau ab.

Die Lösung

Es wurden eine 14-Punkt Series 90 Micro-SPS und ein kompatibles Bedienerterminal eingesetzt, die wirksam die Kostenkriterien erfüllt haben. Über die vier schnellen Zähler konnte die Series 90 Micro-SPS auch an einen Phasencodierer angeschlossen werden.

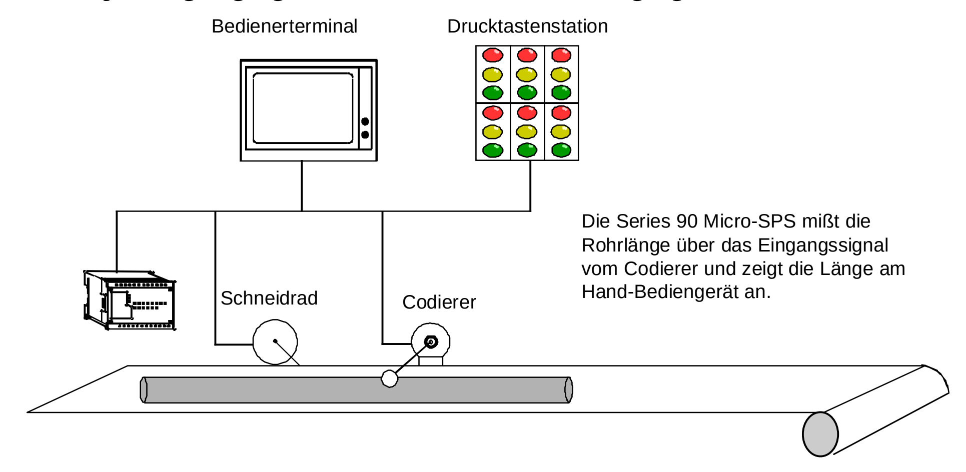
Die Vorteile

Die Series 90 Micro-SPS erhöhte die Zuverlässigkeit im Betrieb der Maschine und verbesserte die Maschinenleistung. Über das Bedienerterminal kann der Bediener auf einfache Weise die Parameter in der SPS einstellen, wodurch die Auftrags-Rüstzeit reduziert und die Verarbeitungsgeschwindigkeit für die Produkte erhöht wird.

Die Series 90 Micro-SPS

Dieses System liefert den besten Wert für kleine Anwendungen. Hierzu gehören:

- günstiges Anfangspaket
- PID-Funktionalität
- integrierte Potentiometer zur Einstellung von Timer/Zähler-Vorwahlwerten
- Kompatibilität zur Programmierung der Series 90-30 SPS
- 28-Punkt-Modell mit zwei Kommunikationsports
- Impulsbreitenmodulation bei den Modellen mit DC-Ausgang
- Impulsfangausgänge bei den Modellen mit DC-Ausgang



Unterhaltungsbranche

Nachtclub-Unterhaltung

Die Aufgabe

Ein Drucktasten-Steuerungssystem wurde benötigt, über das der Diskjockey die Reihenfolge der Blinklichter bei einer Discoanzeige verändert kann. Die Anzeige besteht aus zehn Blinkleuchten in einstellbarer zeitlicher Reihenfolge.

Die Lösung

Es wurden eine Series 90 Micro-SPS und ein Drucktastensatz verwendet. Die SPS wurde wegen ihrer geringen Größe, einfacher Installation und Programmierbarkeit eingesetzt. Über die Analogpotentiometer der Series 90 Micro-SPS kann die Zeitbasis auf einfache Weise eingestellt werden.

Die Vorteile

Die einfache Installation der Series 90 Micro-SPS und der damit verbundene reduzierte Arbeitsaufwand brachte erhebliche Kosteneinsparungen.

Allgemeiner Maschinenbau

Automatische Bilderrahmennagelung

Die Aufgabe

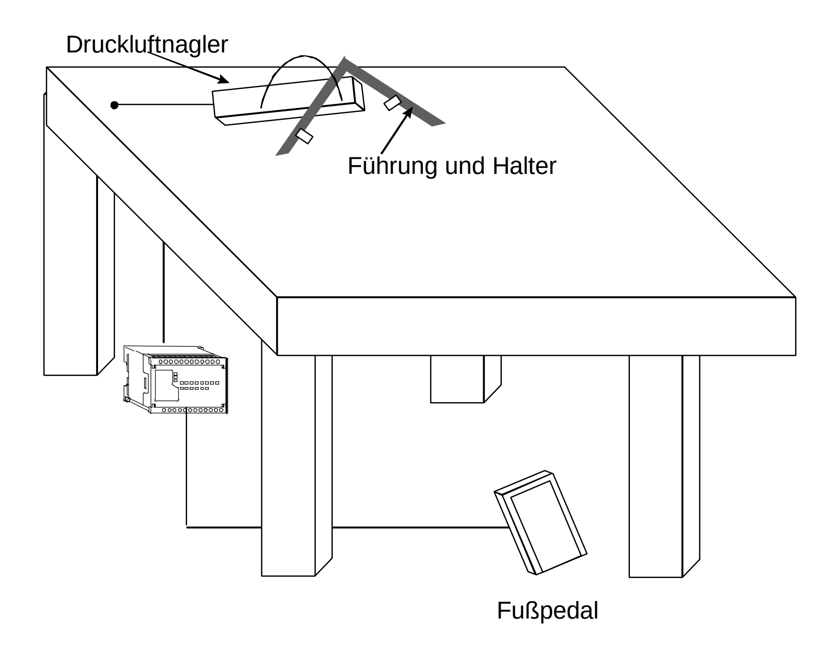
Für eine neue Maschine wurde ein kompaktes und robustes Steuerungssystem benötigt, mit dem der Nagelungsprozeß beim Bau von Bilderrahmen vereinfacht werden sollte.

Die Lösung

Wegen des hohen von GE Fanuc angebotenen Leistungsniveaus und der Kostengünstigkeit des Produkts wurde eine 28-Punkt Series 90 Micro-SPS eingesetzt.

Die Vorteile

Der Kunde hatte große Vorteile durch die Zuverlässigkeit und einfache Programmierung der Series 90 Micro-SPS. Bei reduzierter Belastung des Bedienpersonals wurde die Produktion verdoppelt und der Kunde konnte jährlich nennenswerte Beträge einsparen.



Holzindustrie

Palettenumbau

Die Aufgabe

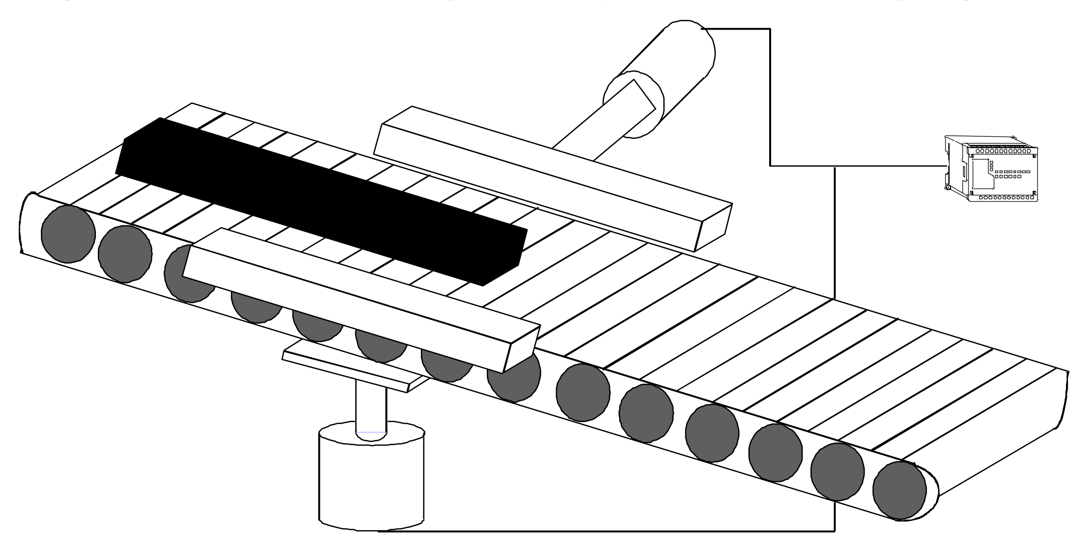
Es wurde ein kleineres Steuerungssystem benötigt, mit dem die Längen der einzelnen Bretter gemessen und über eine hydraulische Presse hervorstehende Nägel flachgedrückt werden können.

Die Lösung

Wegen ihrer kompakten Größe und hohen Geschwindigkeit wurde eine 14-Punkt Series 90 Micro-SPS eingesetzt.

Die Vorteile

Über die Analogpotentiometer der Series 90 Micro-SPS kann der Bediener das System genau einstellen und Änderungen bei der Förderbandgeschwindigkeit ausgleichen. Der Austausch der größeren SPS brachte dem Kunden pro Maschine jährlich nennenswerte Einsparungen.



Die Series 90 Micro-SPS empfängt die Eingangssignale von den Fotozellen am Förderband und steuert die Zylinder, die die Bretter positionieren.

Materialverwaltung

Automatisch gesteuerte Fahrzeuge

Die Aufgabe

Die automatisch gesteuerten Fahrzeuge werden von einer 24 VDC Batterie gespeist, die auch das Steuerungssystem mit Spannung versorgt. Der Hersteller dieser Systeme mußte die bislang eingesetzte SPS ersetzen, da sie zu viel Batterieleistung verbrauchte.

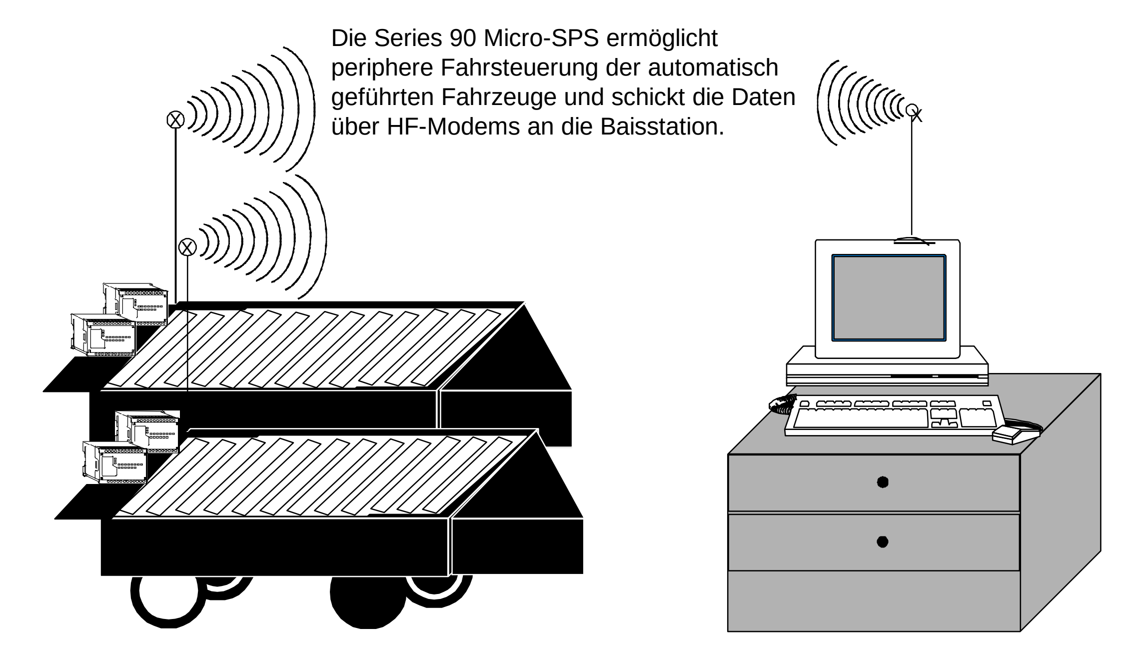
Die Lösung

In jedem automatisch gesteuerten Fahrzeug wurden zwei Series 90 Micro-SPS von GE Fanuc eingebaut, die die periphere Antriebssteuerung der Fahrzeuge sowie den Datenverkehr mit der Basisstation über SNP und Funkmodems erledigen.

Die Vorteile

Seit die Series 90 Micro-SPS die größere SPS ersetzt hat, benötigt das System weniger Leistung und weniger Einbauplatz. Insgesamt wurde pro System ein nennenswerter Betrag eingespart.

Da der Kunde bereits Series 90-30 SPS-Systeme von GE Fanuc im Einsatz hatte, war die Wahl der Series 90 Micro-SPS vorteilhaft. Als Komponenten der Series 90 Produktfamilie benutzen die Series 90 Micro-SPS und die Series 90-30 SPS die gleichen Geräte und die gleiche Software zur Programmierung.



Papierindustrie

Zahnradpumpen

Die Aufgabe

Um Chemikalien und Spülwasser für die ordnungsgemäße Entsorgung zu trennen, werden Pumpen eingesetzt. Es wurde ein kostengünstiges System gesucht, mit dem die Abfolge gesteuert werden kann, in der Magnetventile und Pumpen ein- und ausgeschaltet werden. Darüberhinaus mußte der Bediener in der Lage sein, jeden der zwölf verschiedenen zeitlichen Abläufe von außen zu überwachen und zu verändern. Der Vorgang wurde von Zeitgliedern und Relais gesteuert, deren Unterhalt kostspielig war.

Die Lösung

Das mechanische System wurde durch eine Series 90 Micro-SPS und ein Bedienerterminal ersetzt.

Die Vorteile

Günstige Kosten- und Zeitfaktoren waren die Gründe, die zur Wahl der Series 90 Micro-SPS führten. Gegenüber dem mechanischen System bot sie zusätzliche Vorteile, wie zum Beispiel Flexibilität, ohne zusätzliche Kosten. Sie ermöglicht die Systemüberwachung und die Anzeige von Fehlermeldungen.

Petroindustrie

Lease Acquisition Control Transfer

Die Aufgabe

Ein veraltetes SPS-Relais-Kombinationssystem sollte durch ein Steuerungssystem ersetzt werden. Bei dem alten System traten fortwährend Probleme mit den Relais auf, und für die veraltete SPS konnten keine Ersatzteile mehr gefunden werden. Das System wird für *„Lease Acquisition Control Transfer“* verwendet, d.h. den Verkauf von Öl über Pipelines.

Die Lösung

Es wurde eine Series 90 Micro-SPS eingesetzt, da das 28-Punkt-Modell perfekt für die Anwendung paßte. Da der Kunde bereits in anderen Systemen die Series 90-30 SPS eingesetzt hatte und beide Systeme zur Programmierung die gleiche Software und Hardware benutzen, brauchte er weder neue Software zu kaufen noch sich in ein neues System einzuarbeiten.

Die Vorteile

Die Series 90 Micro-SPS bietet die Flexibilität, ein System auf eine Series 90-30 SPS hochzurüsten, ohne die Programmiersprache zu wechseln.

Verpackungsindustrie

Schrumpfverpackungsmaschine

Die Aufgabe

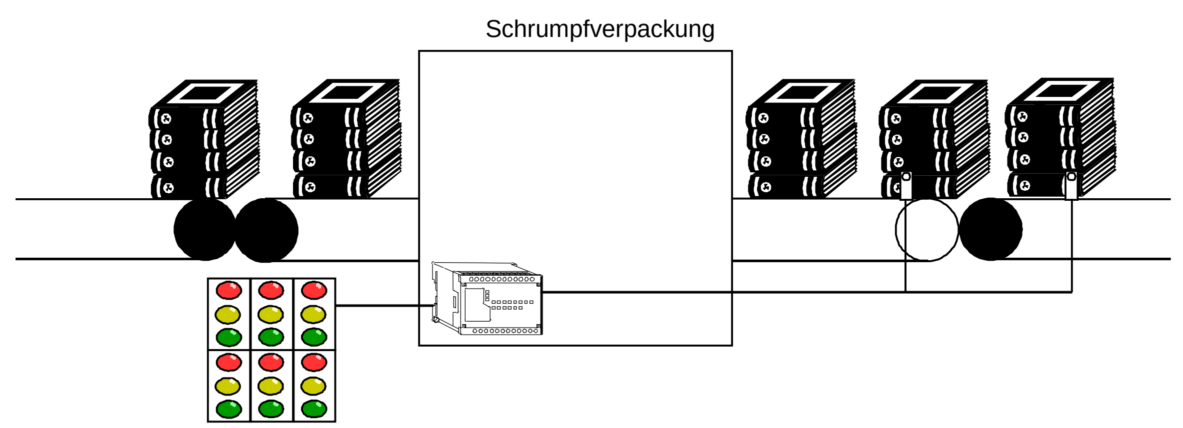
Zur Steuerung der Schrumpfverpackungsmaschine wurde ein System benötigt, das über die Eingangssignale von den Sensoren die Lage des Produkts bestimmt und es dann einwickelt. Einfache Änderung der Systemparameter für unterschiedliche Produkte ist gefordert.

Die Lösung

Die Wahl fiel auf die 28-Punkt Series 90 Micro-SPS, da sie kostengünstig und außerdem eine Komponente der Series 90 Produktfamilie ist. Sie benutzt die gleiche Programmierhardware und -software wie die Series 90-30 SPS. Der Kunde braucht in diesem Fall nur ein Softwarepaket für die Anwenderprogramme in der Schrumpfverpackungsmaschine und in den anderen größeren Maschinen zu erwerben.

Die Vorteile

Die Flexibilität der Series 90 Micro-SPS gestattet es, die Parameter über das Bedienfeld zu ändern, ohne daß das Programm geändert werden müßte.



Die Series 90 Micro-SPS benutzt die Eingangssignale von den verschiedenen Sensoren, um die Lage des Produkts zu ermitteln, und Parameter vom Bedienfeld, um die Verpackungsreihenfolge der Produkte festzulegen.

Verpackung von Videokassetten

Die Aufgabe

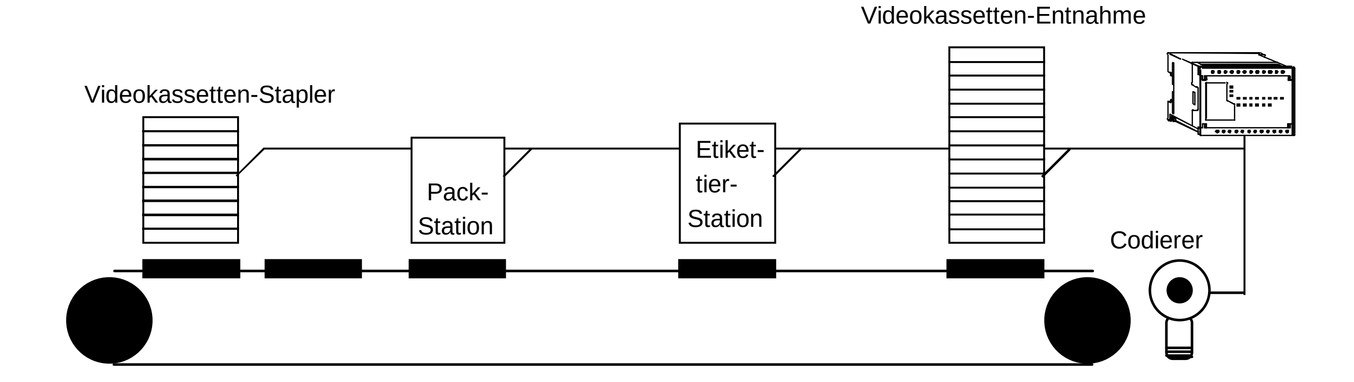
Es wurde ein preisgünstiges Steuerungssystem als Ersatz von Relais und festverdrahteten Zählern gesucht. Das System muß in der Lage sein, einen Codierer zu lesen und den Maschinenablauf auf der Grundlage der Eingangs-Zählwerte festzulegen. Das System muß Förderband, Stapler, Entnahme und Schrumpfverpackungsstation steuern und wird über digitale E/A an die Etikettierstation angeschlossen.

Die Lösung

Es wurde eine Series 90 Micro-SPS ausgewählt. Die Gründe hierfür lagen in den integrierten schnellen Zählern, einer eingebauten 24-VDC-Stromversorgung und den günstigen Kosten.

Die Vorteile

Die Series 90 Micro-SPS ist einfach zu handhaben, kostengünstig und einfach und mit wenig Aufwand zu installieren. Pro Maschine wurden nennenswerte Beträge bei Gerät und Verdrahtung eingespart.



Kunststoffverarbeitende Industrie

Spritzgießen

Die Aufgabe

Zur Automatisierung der Anbringung von Plastikgriffen an Milch- und Saftkrüge wurde ein Steuerungssystem benötigt. Das System benötigt die Eingangssignale zum Zählen und Anreihen von jeweils zwei Krügen, die mit einem Plastikgriff zusammengebunden werden (für den Einzelhandelskunden).

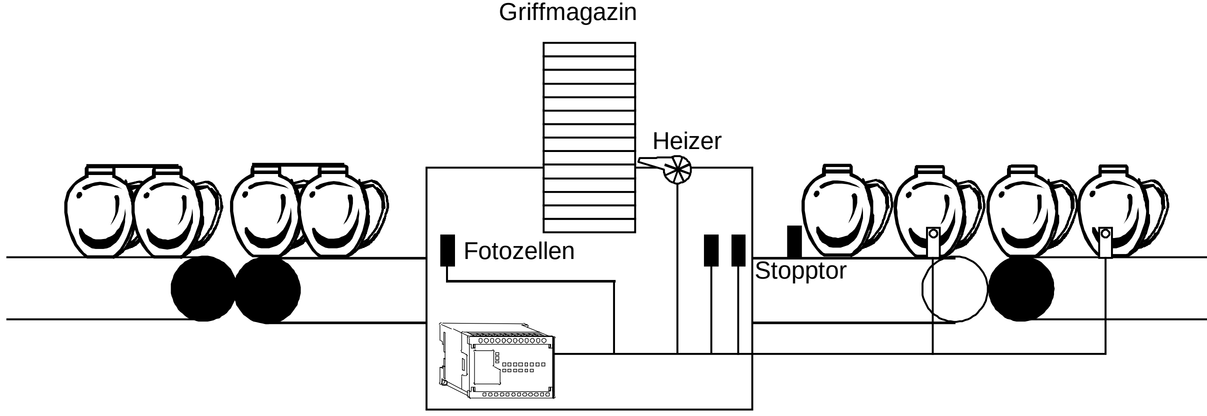
Die Krüge werden aneinandergereiht, ehe sie durch die Griffmontagestation geführt werden. Das System muß so flexibel sein, daß es Krüge zwischen einem und vier Litern handhaben kann, die einzeln oder kontinuierlich aufeinanderfolgend ankommen. Zur leichteren Anbringung werden die Griffe erhitzt, ohne sie jedoch zu schmelzen oder zu verformen. Das Griffmagazin muß mit oberen und unteren Grenzwerten überwacht werden. Weitere Anzeigen sind Erkennung von Stauungen bei der Zuführung und im Auslauf, Transportgeschwindigkeit, Verschiebung, und Gesamtzahl.

Die Lösung

Funktionalität, kompakte Größe, günstiges Preis-/Leistungsverhältnis sowie die gute Erfahrung, die der Kunde mit der Vor-Ort-Unterstützung gemacht hatte, führten zur Series 90 Micro-SPS. Da das System möglicherweise über die Leistungsgrenzen der Series 90 Micro-SPS hinauswächst, war die Programmierkompatibilität mit der Series 90-30 SPS ein weiterer Schlüsselfaktor.

Die Vorteile

Durch den Einsatz der Series 90 Micro-SPS kann der Kunde auf einfache Weise das Programm so verändern, daß es dem Maschinenbetrieb in seinem Umfeld angepaßt ist. Ebenso können Änderungen wegen unvorhergesehener Einbrüche, die bei jeder Installation vorkommen können, schnell durchgeführt werden. Die Series 90 Micro-SPS ist Teil einer Produktfamilie, die das System ohne neue Ausbildung mit wechselnden Anforderungen wachsen läßt, wobei lokal und regional volle Unterstützung gewährt wird.



Die Series 90 Micro-SPS benutzt die Eingangssignale von den verschiedenen Sensoren, um das Griffbefestigungssystem zu steuern.

Kunststoffteilfertigung

Die Aufgabe

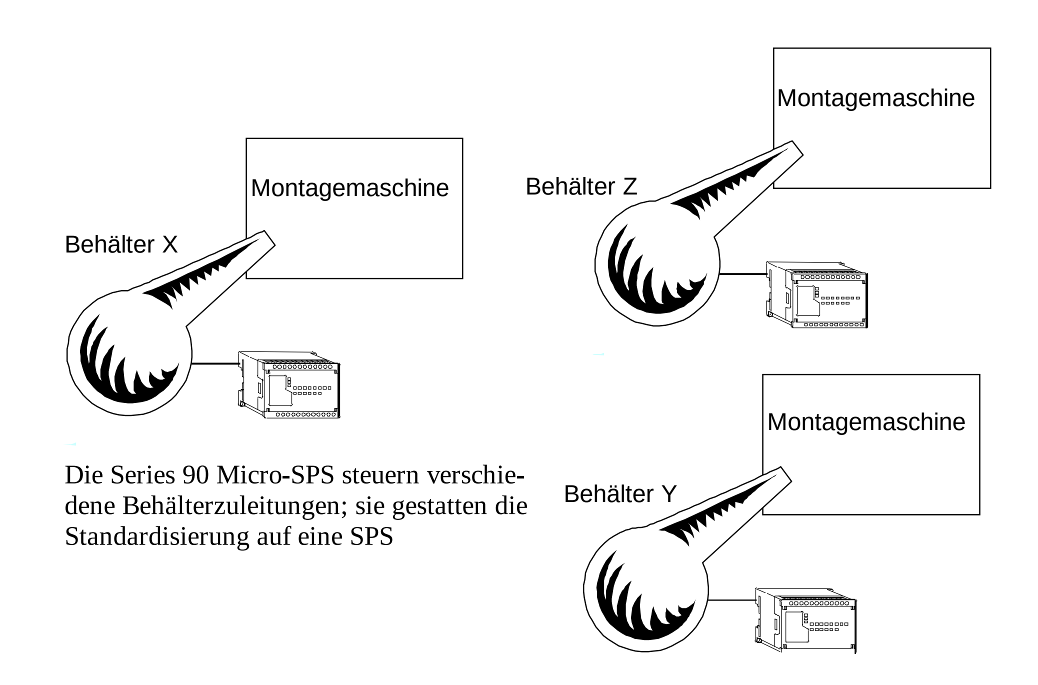
Der Kunde brauchte die Möglichkeit, zur Steuerung der Zufuhr zu verschiedenen Behältern eine standardisierte SPS-Produktfamilie einzusetzen. Die SPS wird über den Behälterzyklus an Sensoren angeschlossen, um die Ausgabe der Teile an eine Montagemaschine zu steuern.

Die Lösung

Die 14-Punkt Series 90 Micro-SPS wurde eingesetzt, da sie eine Komponente der Series 90 Produktfamilie ist.

Die Vorteile

Die Series 90 Micro-SPS wurde gewählt, da ihre Programmierhardware und -software zur bereits eingesetzten Series 90-30 SPS kompatibel ist. Darüberhinaus gestattet ist sie so kostengünstig, daß der Anwender andere Steuerungen ersetzen kann, einschließlich andere Marken von Micro-SPS, die von OEM-Behälterlieferanten benutzt wurden.



Die Series 90 Micro-SPS steuern verschiedene Behälterzuleitungen; sie gestatten die Standardisierung auf eine SPS

Öffentliche Notdienste

Sturmwarnsysteme

Die Aufgabe

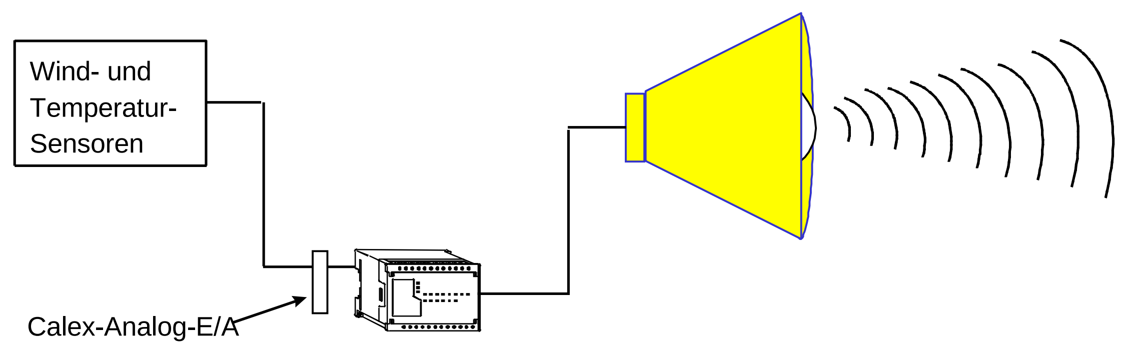
Um eine große modulare SPS und Relais zu ersetzen wurde ein kleines SPS-System mit ausreichender Leistung und Analogfunktionen benötigt. Das System erhält seine Eingangsinformationen von Luftstrom- und Temperatursensoren und entscheidet, wann die Luftschutzsirenen zur Warnung der Bevölkerung vor Stürmen und anderen extremen Wetterbedingungen eingeschaltet werden sollen.

Die Lösung

Wegen ihrer kompakten Größe und robusten Eigenschaften wurde die Series 90 Micro-SPS mit einem Analogadapter eingesetzt.

Die Vorteile

Durch ihre kompakte Größe kann die Series 90 Micro-SPS in bestehenden oder kleinen Gehäusen eingesetzt werden, wodurch die Gesamtkosten für SPS und Zubehör gesenkt werden können. Darüberhinaus ist ihre Zuverlässigkeit wichtig beim Einsatz für die öffentliche Sicherheit.



Die Series 90 Micro SPS interpretiert die Eingangssignale von den Sensoren, um die Stadt vor Stürmen und anderen bedrohlichen Wetterbedingungen zu warnen

Sportgeräte-Industrie

Sparringspartner

Die Aufgabe

Für eine Boxsimulationsmaschine, die zur Unterhaltung und zum Training eingesetzt werden soll, wurde ein kompaktes Steuerungssystem mit weitem Anwendungsbereich benötigt. Mit der Maschine kann eine Person trainieren oder spielen. Der Simulator ist für Fitnesscenter und Vergnügungsparks ausgelegt.

Das Bewegungsmuster des Simulators machte den Einsatz eines schnellen Zählers und von Niederspannungs-DC-Eingängen erforderlich.

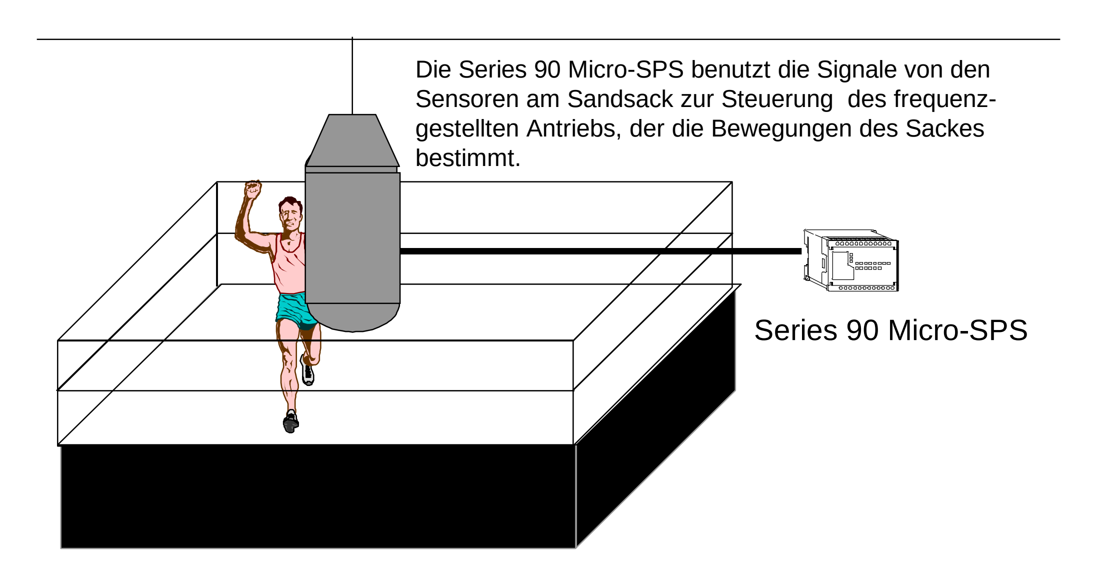
Die Lösung

Die Wahl fiel auf eine 14-Punkt Series 90 Micro-SPS sowie einen frequenzgestellten Antrieb von GE. Für die Wahl der Series 90 Micro-SPS ausschlaggebend war ihre kompakte Größe, die integrierten schnellen Zähler sowie die günstigen Kosten. Darüberhinaus benutzt sie den gleichen Befehlssatz wie die Series 90-30 SPS, so daß eine einfache Erweiterung für zusätzliche Eigenschaft möglich ist.

Die Series 90 Micro-SPS benützt Sensoreingänge zur Steuerung des frequenzgestellten Antriebs von GE, der sieben voreingestellte Geschwindigkeiten besitzt. Zusammen liefern sie eine Vielzahl von Bewegungen, die denen eines Boxgegners entsprechen.

Die Vorteile

Die Series 90 Micro-SPS erfüllt die Aufgabe und spart Platz und Kosten.



Rohrfertigung

Rohre biegen

Die Aufgabe

Ein Steuerungssystem wurde benötigt, um einen Rohrbiegeprozeß zu automatisieren, der zuvor von Hand nach Augenschein über Relais gesteuert wurde. Das Ziel war, das Rohr um einen bestimmten Winkel zu biegen, der je nach Auftrag unterschiedlich war.

Die Lösung

Es wurde eine 28-Punkt Series 90 Micro-SPS mit einem Bedienerterminal und drei Codierern eingesetzt. Die Series 90 Micro-SPS steuert die Codierer mit Pulsdauermodulation (PDM) zur Positionierung und kommuniziert mit dem Bediener über das Bedienerterminal. Der Bediener benutzt das Bedienerterminal zur Einstellung der Bearbeitungsgeschwindigkeit.

Die Vorteile

Da die Series 90 Micro-SPS sehr viel genauer als die manuelle Methode ist, wurde der Materialausschuß drastisch verringert. Darüberhinaus verkürzte sich die Rüstzeit zwischen Aufträgen.

Die Series 90 Micro-SPS

Dieses System liefert den besten Wert für kleine Anwendungen. Hierzu gehören:

- günstiges Anfangspaket
- PID-Funktionalität
- integrierte Potentiometer zur Einstellung von Timer/Zähler-Vorwahlwerten
- Kompatibilität zur Programmierung der Series 90-30 SPS
- 28-Punkt-Modell mit zwei Kommunikationsports
- Impulsbreitenmodulation bei den Modellen mit DC-Ausgang
- Impulsfangausgänge bei den Modellen mit DC-Ausgang

Wasser- und Abwasser-Industrie

Hochwasserüberwachung

Die Aufgabe

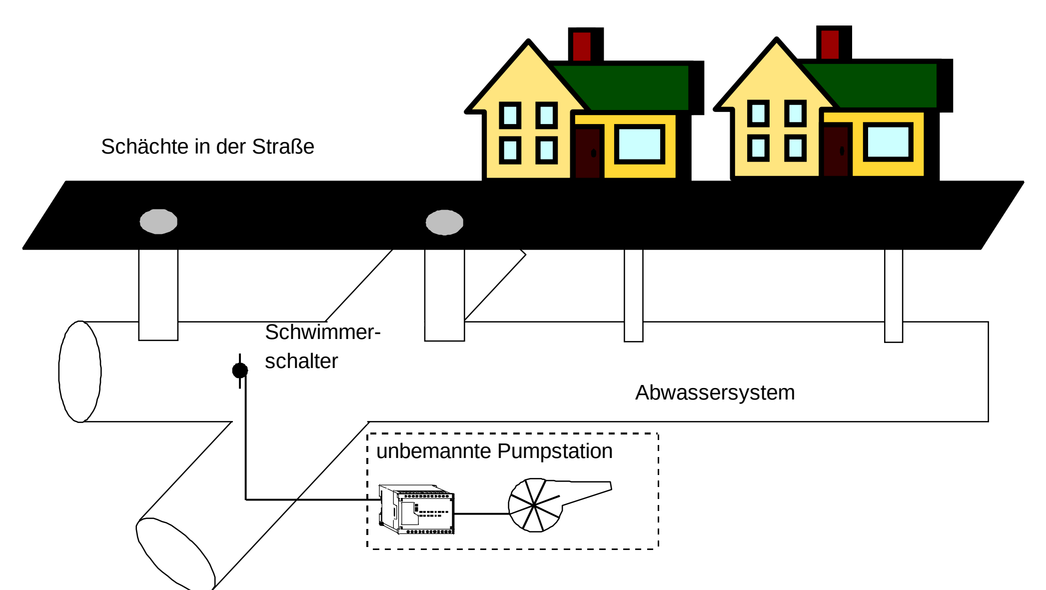
Zur Überwachung und Steuerung der Anzahl Start- und Stoppzyklen, der Betriebszeit, des EIN/AUS-Zustands, sowie der Störungszustände der Hochwasserüberwachungs-Pumpstationen wurde ein zuverlässiges und kostengünstiges Steuerungssystem benötigt. Das Vorgängersystem benutzte festverdrahtete Anzeigelampen, die dem Bediener nur die elementarsten Informationen übermittelten und schwierig zu warten waren.

Die Lösung

Wegen ihrer erprobten Zuverlässigkeit wurde die Series 90 Micro-SPS mit einem kompatiblen Bedienerterminal eingesetzt.

Die Vorteile

Die wichtigsten Vorteile dieses Systems sind die Zuverlässigkeit und die günstigen Kosten der Serie 90 Micro-SPS. Alle 80 oder 90 Pumpstationen sind unbemannt, so daß die hohe Zuverlässigkeit der Series 90 Micro-SPS eine Schlüsselfunktion des Systems darstellt. Über das Bedienerterminal kann die Series 90 Micro-SPS die Informationen sehr viel wirkungsvoller übermitteln als die zuvor verwendeten Anzeigelampen. Die Meßdaten können den Wartungsmannschaften helfen, mögliche Problembereiche in den Abwasserleitungen zu erkennen. Die Series 90 Micro-SPS liefert wertvolle Informationen zu den Möglichkeiten des bestehenden Abwassersystem, große Wassermassen während eines Unwetters zu bewältigen.



Die Series 90 Micro-SPS überwacht die Wasserhöhe im Abwassersystem mit Schwimmerschaltern. Bei Unwettern aktiviert sie Entlastungspumpen, um Überschwemmungen in Häusern zu verhindern.

Abwasser-Hebestationen

Die Aufgabe

Es wurde ein zuverlässiges Steuerungssystem gesucht, das einen großen Schaltschrank mit 6 Zeitgliedern und 140 Relais ersetzen sollte. Die Hebestationen in einer Stadt fielen ständig aus und die Elektriker mußten ständig Noteinsätze fahren.

Mit dem Steuerungssystem wird der Wasserstand in einem Schacht gesteuert. Um den Verschleiß der Pumpen zu reduzieren, arbeiten zwei Pumpen abwechselnd über einen bestimmten Zeitraum. Das Steuerungssystem überwacht auch die Kontrollarme der Ventile um sicherzustellen, daß vollständig umgeschaltet wurde und das Wasser ordnungsgemäß fließt. Außerdem überwacht es die Betriebstemperatur der Motoren und schaltet sie bei einer thermischen Überlastung ab.

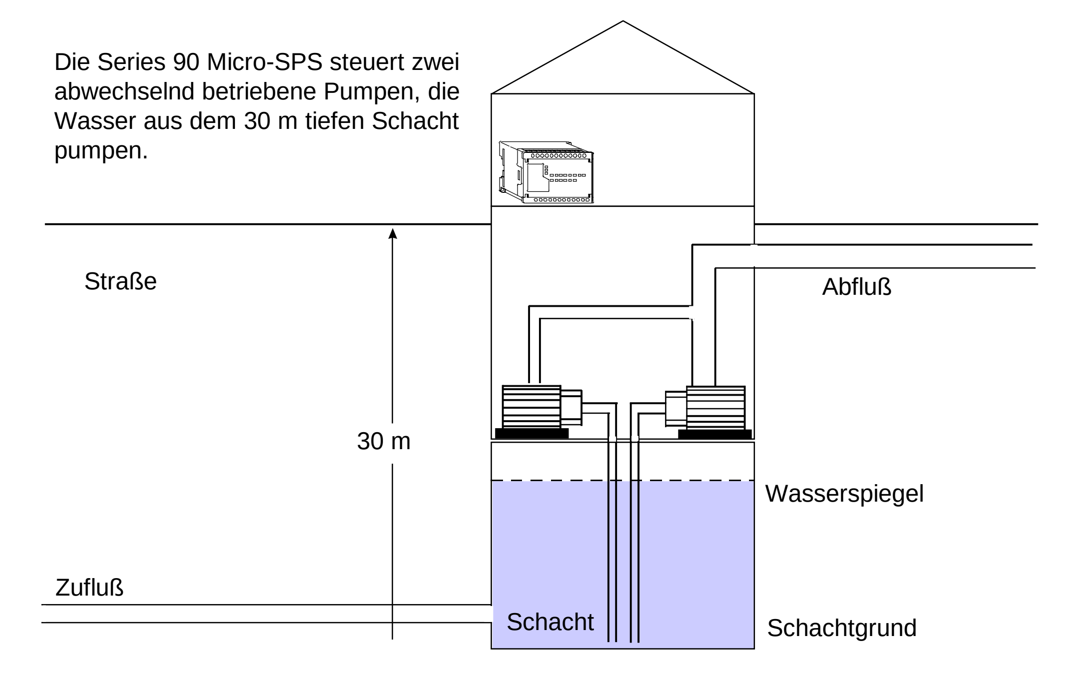
Die Lösung

Die Wahl fiel auf die Series 90 Micro-SPS, da ihre Programmierhardware und -software mit der der bereits in Betrieb befindlichen Series 90-30 SPS kompatibel ist.

Darüberhinaus ermöglicht es die hohe Schaltleistung der Series 90 Micro-SPS, die SPS direkt an die Spulen der Motoranlasser anzuschließen. Mitbewerber der Micro-SPS boten diese Möglichkeit nicht.

Die Vorteile

Der Einsatz der Series 90 Micro-SPS machte die Noteinsätze überflüssig. Die Reduzierung von Überstunden und Ausfallkosten machte die Series 90 Micro-SPS in weniger als einem Monat bezahlt.



Abwasseraufbereitung

Die Aufgabe

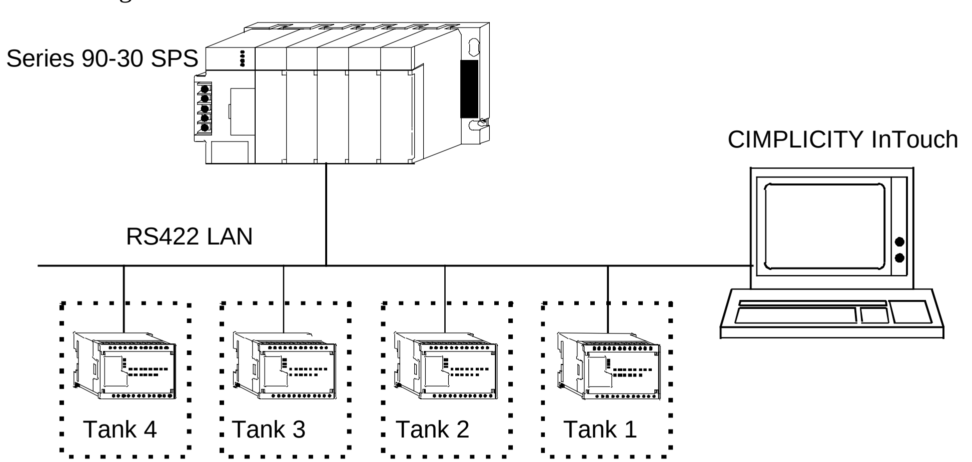
Im Rahmen der Umstrukturierung der Abwasseraufbereitungsanlage mußte der Kunde eine elektromechanische Steuerung ersetzen. Das System paßt die Aufbereitungsparameter automatisch an Änderungen an, die im Zufluß erkannt wurden. Es zeichnet kontinuierlich alle Betriebsfunktionen auf, damit jederzeit Angaben über die einzelnen Funktionen der einzelnen Zyklen möglich sind. Über diese Angaben wird angezeigt, daß Wartungsarbeiten erforderlich sind. Der Bediener kann dann über entsprechende vorbeugende Maßnahmen Ausfälle verhindern.

Die Lösung

Es wurden Series 90 Micro-SPS-Systeme mit einer Serie 90-30 SPS und CIMPLICITY InTouch Software installiert. Die Series 90 Micro-SPS wurde ausgewählt, da sie softwarekompatibel zur Series 90-30 SPS ist.

Die Vorteile

Die kompakte Größe und Zuverlässigkeit der Series 90 Micro-SPS verbesserte die Geräteleistung und die Kosteneffizienz.



Jede Series 90 Micro-SPS steuert einen Tank und ist außerdem zum Übersteuern an die Master Series 90-30 SPS angeschlossen.

Strömungssteuerung

Die Aufgabe

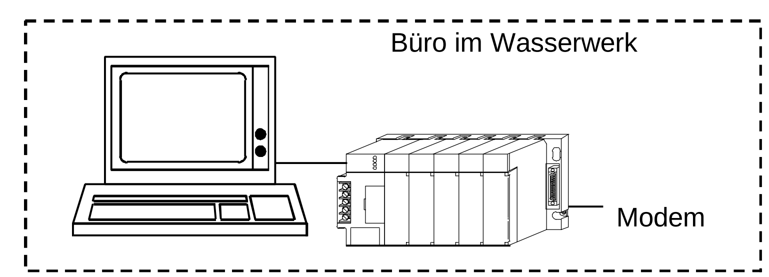
Zur Überwachung und Steuerung des Wasserdurchflusses in einer Aufbereitungsanlage wurde ein Steuerungssystem mit analoger und diskreter E/A benötigt. Dezentrale Brunnen müssen unabhängig betrieben werden sowie von einer Master-SPS über HF-Modems oder Nahverkehr-Modems korrigierende Steuerbefehle empfangen.

Die Lösung

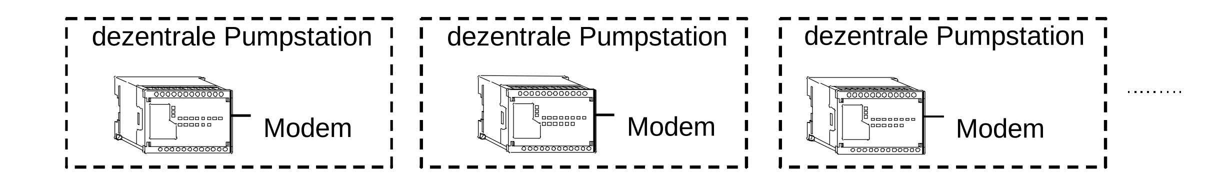
Wegen ihrer Zuverlässigkeit und geringen Größe wurde die Series 90 Micro-SPS zusammen mit der Series 90-30 SPS und CIMPLICITY InTouch und HMI-Software ausgewählt. Das System konnte Data-Linc Group Modems verwenden und war einfach zu programmi eren.

Die Vorteile

Die Series 90 Micro-SPS sowie andere Produkte von GE Fanuc haben sich als sehr zuverlässig erwiesen und sind leicht miteinander zu verbinden.



Die Master Series 90-30 SPS sammelt Daten von den dezentralen Series 90 Micro-SPS und schickt sie zum CIMPLICITY-System, das korrigierende Kontrolle über das System hat.



Drahtherstellung

Qualitätskontrolle

Die Aufgabe

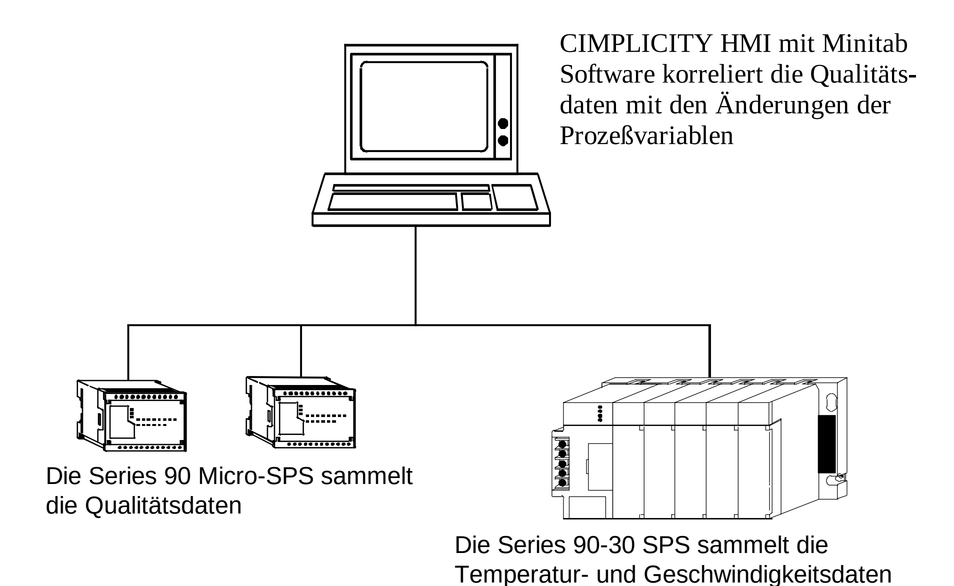
Es wurde ein Steuerungssystem benötigt, das einen Streifenschreiber ersetzen sollte, der die Anzahl Qualitätsfehler pro 100 m produziertem Draht aufzeichnet. Die Daten werden dazu benutzt, die Qualität des Drahtes mit den Prozeßvariablen, der Temperatur und der Geschwindigkeit in Beziehung zu setzen. Diese Korrelation wird dann dazu benutzt, einen Six Sigma Qualitätswert zu erreichen.

Die Lösung

Ein System, das aus zwei Series 90 Micro-SPS und CIMPLICITY Software besteht, wurde an die bestehende Series 90-30 SPS angeschlossen. Während die Series 90 Micro-SPS-Systeme die Qualitätsdaten sammeln, sammelt die Series 90-30 SPS Prozeßvariablen und die CIMPLICITY Software ermittelt die Korrelationen und Trends und analysiert die Daten. Die Series 90 Micro-SPS wurde wegen ihrer Kosteneffizienz ausgewählt.

Die Vorteile

Die Series 90 Micro-SPS automatisierte den Datenübertragungsvorgang so, daß die manuelle Datenwiedergewinnung und Analyse über den Streifenschreiber entfallen konnte. Die kompakte Größe der Series 90 Micro-SPS war auch von Vorteil für das System.



Holzbearbeitungs-Industrie

Förderkettenschmierung

Die Aufgabe

Es wurde ein Steuerungssystem benötigt, das die Ketten eines Fördersystems automatisch schmiert, um den Verschleiß der Ketten zu verringern.

Die Lösung

Die Wahl fiel auf eine 14-Punkt Series 90 Micro-SPS, da sie kostengünstig und einfach anzupassen ist. Über die Analogpotentiometer der Series 90 Micro-SPS kann der Bediener ohne Programmiergerät die Zeitspanne zwischen den Schmierungen und die auf die Kette aufgebrachte Ölmenge einstellen.

Die Vorteile

Die Kosten für Materialersatz wurden reduziert, da der Einsatz der Series 90 Micro-SPS die Lebensdauer der Kette verdoppelte. Darüberhinaus ist der Betrieb viel ruhiger.

Die Series 90 Micro-SPS

Dieses System liefert den besten Wert für kleine Anwendungen. Hierzu gehören:

- kostengünstig
- günstiges Anfangspaket
- PID-Funktionalität
- integrierte Potentiometer zur Einstellung von Timer/Zähler-Vorwahlwerten
- Kompatibilität zur Programmierung der Series 90-30 SPS
- 28-Punkt-Modell mit zwei Kommunikationsports
- Impulsbreitenmodulation bei den Modellen mit DC-Ausgang
- Impulsfangausgänge bei den Modellen mit DC-Ausgang

2

A

B

C

D

R

S